



INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

O SÍNDROME DO TÚNEL CÁRPICO E OUTRAS PATOLOGIAS DA MÃO RELACIONADAS COM O EXERCÍCIO DA MEDICINA DENTÁRIA

Trabalho submetido por
Helena Isabel Simão Botelho de Sousa
para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

Setembro de 2013



INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

O SÍNDROME DO TÚNEL CÁRPICO E OUTRAS PATOLOGIAS DA MÃO RELACIONADAS COM O EXERCÍCIO DA MEDICINA DENTÁRIA

Trabalho submetido por
Helena Isabel Simão Botelho de Sousa
para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

Trabalho orientado por
Professor Doutor José António Mesquita Martins dos Santos

Setembro de 2013

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos aqueles que tornaram possível a realização deste trabalho, em particular ao Professor Doutor José Martins dos Santos, pela sua orientação, profissionalismo e por todo o auxílio prestado.

A todo o corpo docente e funcionários pelo seu contributo, direto ou indireto, na minha formação académica.

Aos meus pais e à minha irmã, por todo o apoio, incentivo e compreensão demonstrada nos momentos mais difíceis.

À Bárbara e ao André por terem disponibilizado parte do seu tempo para me ajudarem.

Ao Carlos, por ser o meu companheiro de biblioteca, por toda a amizade e apoio que me prestou.

À Joana e à Sara, por me ouvirem nos muitos momentos de incertezas e pela amizade e companheirismo demonstrado.

À Inês, minha amiga e colega de “box”, por estar sempre presente e pela paciência e ajuda ao longo dos anos.

A todos os meus colegas, que apesar de não referidos em particular, me ajudaram e acompanharam nestes últimos 5 anos.

RESUMO

As lesões músculo-esqueléticas têm sido, ao longo dos últimos anos, referidas como as patologias mais frequentes relacionadas com o trabalho, sendo os médicos dentistas, uma das profissões mais afetadas. Estas lesões não causam apenas morbilidade ao profissional, provocando também uma perda de produtividade e eficiência do trabalho e consequentemente o aumento de custos para toda a empresa.

O conhecimento da ergonomia e a sua aplicação é a chave para a prevenção e controlo destas lesões, tendo assim, o médico dentista, um papel fulcral na prevenção do seu aparecimento.

Esta monografia foca-se na relação da medicina dentária com a síndrome do túnel cárpico e com a síndrome de vibração mão-braço, tendo o intuito de sensibilizar os médicos dentistas para estas patologias, a sua etiologia e manifestações assim como as possíveis formas de prevenção e tratamento.

Procedeu-se a uma revisão bibliográfica, abordando de maneira geral a ergonomia e as lesões músculo-esqueléticas relacionadas com o trabalho, os fatores de risco a estas associados, as principais localizações onde se manifestam, assim como a sua prevalência na medicina dentária. As regiões da mão e punho são focadas de forma específica, com a exposição sucinta da anatomia desta região, assim como uma abordagem particular das síndromes do túnel cárpico e da vibração mão-braço.

Palavras-chave: síndrome do túnel cárpico, síndrome de vibração mão-braço, medicina dentária, lesões músculo-esqueléticas relacionadas com o trabalho.

ABSTRACT

Over the past few years musculoskeletal disorders have become the most frequent pathologies related to work with dentists being one of the professions most affected. These injuries not only cause morbidity to the professional, but also lead to a loss of productivity and work efficiency, hence increasing the cost for the entire company.

The knowledge and application of ergonomics measures is the key to prevent and manage these disorders, with the dentist having a leading role in preventing its occurrence.

This thesis focus on the relationship of dentistry with carpal tunnel syndrome and hand-arm vibration syndrome, with the aim of raising awareness among dentists for these diseases, the etiology and manifestations as well as the available ways to prevent and treat them.

A literature review was conducted, addressing the general concepts of ergonomics and work related musculoskeletal disorders, the risk factors associated with these, the main locations as well as their prevalence in dentistry. The region of the hand and wrist is focused in a specific way, with a brief summary of the anatomy of this region, as well as a particular approach to the carpal tunnel and hand-arm vibration syndromes.

Key words: carpal tunnel syndrome, hand-arm vibration syndrome, dentistry, work related musculoskeletal disorders

ÍNDICE GERAL

| | |
|--|-----------|
| I. INTRODUÇÃO | 13 |
| II. DESENVOLVIMENTO | 17 |
| 1. Ergonomia..... | 17 |
| 1.1. Definição e objetivos | 17 |
| 1.2. Ergonomia na medicina dentária | 18 |
| 2. Lesões músculo-esqueléticas relacionadas com o exercício da medicina dentária..... | 20 |
| 2.1.Definição e nomenclatura | 20 |
| 2.2.Etiologia e fatores de risco..... | 21 |
| 2.2.1.Factores relacionados com a atividade do trabalho..... | 23 |
| 2.2.1.1.Utilização de força..... | 23 |
| 2.2.1.2.Movimentos repetitivos | 24 |
| 2.2.1.3.Posturas incorretas e estáticas..... | 24 |
| 2.2.1.4. Movimentação de pesos | 25 |
| 2.2.1.5.Vibração | 26 |
| 2.2.1.6.Temperatura..... | 27 |
| 2.2.1.7.Ruído | 27 |
| 2.2.1.8.Iluminação | 27 |
| 2.2.2.Fatores individuais | 28 |
| 2.2.2.1.Idade | 28 |
| 2.2.2.2.Sexo | 29 |
| 2.2.2.3.Peso, altura e outras características antropométricas..... | 29 |
| 2.2.2.4.Antecedentes clínicos | 29 |
| 2.2.2.5.Estilo de vida | 30 |
| 2.2.3.Fatores organizacionais/psicossociais | 30 |
| 2.2.3.1.Ritmo de trabalho acelerado | 30 |
| 2.2.3.2.Tipo de tarefas | 30 |
| 2.2.3.3.Relações interpessoais | 30 |
| 2.2.3.4.Carreira profissional | 30 |

| | |
|---|-----------|
| 2.2.3.5.Modelo organizacional de produção..... | 31 |
| 2.3.Classificação das lesões músculo-esqueléticas relacionadas com o trabalho (LMERT) | 31 |
| 2.4.Localizações mais frequentes das LMERT | 33 |
| 2.5.Principais Manifestações Clínicas | 34 |
| 2.6.Prevalência de LMERT nos médicos dentistas..... | 36 |
| 2.7.Tratamento das LMERT | 40 |
| 3. Lesões músculo-esqueléticas da mão e punho e o médico dentista | 49 |
| 3.1.Descrição anatômica da região da mão..... | 51 |
| 3.2.A síndrome do túnel cárpico (STC) | 62 |
| 3.2.1.Definição | 62 |
| 3.2.2.Manifestações clínicas..... | 64 |
| 3.2.3.Etiologia e fatores de risco | 65 |
| 3.2.4.Diagnóstico da síndrome do túnel cárpico | 69 |
| 3.2.5.Prevalência da síndrome do túnel cárpico em medicina dentária | 72 |
| 3.2.6.Tratamento da STC | 74 |
| 3.3.A síndrome de vibração mão-braço (SVMB) | 76 |
| 3.3.1.Manifestações clínicas..... | 77 |
| 3.3.2.Relação da SVMB com a medicina dentária..... | 79 |
| 3.3.3.Tratamento da SVMB | 81 |
| III. CONCLUSÃO | 83 |
| IV. BIBLIOGRAFIA..... | 85 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1- Esquema ISO/FDI. | 42 |
| Figura 2- Esquema ISO/FDI com as zonas de trabalho no consultório. | 43 |
| Figura 3- Posição estável de trabalho do médico dentista. | 44 |
| Figura 4- Posição neutra do punho, alinhado com o antebraço. | 45 |
| Figura 5- Comparação entre a posição correta (esquerda) e incorreta (direita) dos antebraços. | 46 |
| Figura 6- Exemplo de estabilização da mão. | 47 |
| Figura 7- Ossos que constituem o carpo: 1ª fileira a vermelho e 2ª fileira a roxo. | 52 |
| Figura 8- Bainhas sinoviais dos tendões flexores..... | 53 |
| Figura 9- Esquema das bainhas fibrosas dos tendões flexores dos dedos com as suas porções cruciformes (C1-3) e anulares (A1-5) | 53 |
| Figura 10- Corte transversal dos túneis formados pelo retináculo dos extensores..... | 54 |
| Figura 11- Áreas de distribuição da inervação sensitiva dos nervos mediano, radial e cubital. | 60 |
| Figura 12- Vista transversal do túnel do carpo..... | 63 |
| Figura 13- Esquema da inserção do retináculo dos flexores: medialmente no pisiforme e unciniforme e lateralmente no escafoide e trapézio. | 63 |
| Figura 14- Fenómeno de Raynaud ou síndrome do dedo branco | 78 |

ÍNDICE DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 1- Exemplos de designações das LMERT consoante o país..... | 21 |
| Tabela 2 - Distribuição das LMERT por região anatómica. | 33 |
| Tabela 3- Relação entre o risco de LMERT e a postura da mão e punho. | 50 |
| Tabela 4- Causas locais, regionais e sistémicas da STC.. | 67 |

LISTA DE ABREVIATURAS

ADA – American Dental Association

AESST – Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho

FDI - Fédération Dentaire Internationale

ISO – International Standards Organization

LME – Lesões músculo-esqueléticas

LMEMSRT – Lesões músculo-esqueléticas do membro superior relacionadas com o trabalho

LMERT – Lesões músculo-esqueléticas relacionadas com o trabalho

OMS – Organização Mundial de Saúde

STC – Síndrome do túnel cárpico

SVMB – Síndrome de vibração mão-braço

UE – União Europeia

UFP – Universidade Fernando Pessoa

WMSDs – Work Musculoskeletal Disorders

WRMSDs – Work Related Musculoskeletal Disorders

I. INTRODUÇÃO

A medicina dentária é caracterizada por um caráter repetitivo de gestos e movimentos, frequentemente associados a posturas incorretas e à aplicação de forças (Carneiro, 2005). Estes fatores, ao fim de meses e anos, juntamente com a exposição diária a vibrações, movimentos extremos de flexão e extensão do punho e com o *stress* inerente às exigências da profissão, conduzem ao aparecimento de lesões no sistema músculo-esquelético (Macedo, 2008).

Sendo a medicina dentária uma profissão com tantos fatores de risco para o desenvolvimento destas lesões, os médicos dentistas devem aprender os conceitos básicos de ergonomia durante a sua fase de formação e aplicá-los à sua prática clínica diária (Pereira, 2011).

A *Ergonomic Research Society* define ergonomia como o estudo da relação entre o Homem e o seu trabalho, o equipamento e o ambiente, cujas soluções são aplicadas através de conhecimentos de anatomia, fisiologia e psicologia (Souza, 2003). Tem como finalidade incutir medidas que melhorem o rendimento, previnam acidentes e proporcionem um maior conforto e satisfação ao trabalhador (Simões, Santiago, Soares, & Lobo Pereira, 2008).

A ergonomia é classificada, por alguns autores, como uma ciência por estudar as características e comportamentos do indivíduo assim como a sua relação com o equipamento e ambiente que o rodeia. É entendida como uma tecnologia, por outros, pois aplica esses conhecimentos no sentido de simplificar e tornar o trabalho mais seguro, cómodo e eficiente (H. D. Silva, Pereira, Anjos, Sliva, & Meneses, 2011; Souza, 2003).

O planeamento ergonómico do local de trabalho e a introdução de equipamentos ergonómicos, veio revolucionar a prática da medicina dentária (Garbin, Garbin, & Diniz, 2009). Atualmente, o consultório dentário é um local de trabalho seguro e confortável, proporcionando assim uma diminuição da fadiga e *stress* do médico dentista e da sua equipa, um aumento da produtividade e uma melhoria da qualidade do serviço prestado, para além de uma maior satisfação e motivação do médico dentista para o exercício da sua profissão (Carneiro, 2005).

A ergonomia introduziu na medicina dentária métodos, como o trabalho a quatro mãos e alterações da posição de trabalho do médico dentista, de forma a melhorar as suas condições de trabalho (Chaikumarn, 2004).

A técnica de trabalho a quatro mãos ou “*four-handed dentistry*” foi introduzida em 1960 por Kilpatrick. Esta técnica requer um sincronismo de movimentos entre o médico dentista e o assistente dentário de forma a diminuir os movimentos desnecessários, aumentar o conforto e otimizar o atendimento clínico (Teixeira, 2011).

A postura adotada durante a prática clínica tem mudado ao longo dos anos. Inicialmente, os médicos dentistas trabalhavam em pé ao lado da cadeira, com o paciente sentado (Klein, Okimoto, & Rodacki, 2006). Com a introdução do trabalho a quatro mãos e com a evolução dos equipamentos, tornou-se possível trabalhar com o paciente deitado. Assim, o médico dentista passou a assumir preferencialmente uma posição sentada enquanto trabalha (American Dental Association, 2004). Esta alteração da posição de trabalho foi também uma medida ergonómica com o intuito de reduzir a fadiga e desconforto associado à manutenção de uma posição em pé durante o decorrer da jornada de trabalho (ADA, 2004).

Quando comparadas as frequências de lesões músculo-esqueléticas nos médicos dentistas que trabalhavam de pé, com os que trabalham sentados, não encontramos grandes diferenças. No entanto, houve uma alteração da localização destas lesões. Quando trabalham em pé a sintomatologia apresenta-se principalmente a nível lombar e dos membros inferiores, com alterações circulatórias como varizes, dores e deformações nos pés. Por sua vez, nos médicos dentistas que trabalham sentados, as áreas mais envolvidas são a região lombar e cervical, assim como os membros superiores (Punnett & Wegman, 2004; Valachi & Valachi, 2003).

Quer seja de pé ou sentados, os médicos dentistas tendem a adotar posições incorretas visando uma melhor visualização do campo de trabalho, podendo estas resultar em lesões dolorosas no sistema músculo-esquelético e no sistema nervoso periférico (Szymanska, 2002).

O conhecimento da ergonomia e a sua aplicação à medicina dentária, assim como o conhecimento dos riscos da sua não aplicação, são essenciais para o desenvolvimento de

medidas preventivas imprescindíveis na problemática das lesões músculo-esqueléticas relacionadas com o trabalho (Pereira, 2011).

A medicina dentária é uma profissão que exige um trabalho manual intenso, sendo natural o aparecimento de várias lesões músculo-esqueléticas na região da mão e punho. Nesta região, estas lesões afetam maioritariamente os tendões e os nervos. Como exemplos de patologias nos tendões (e bainhas) temos: doença de Quervain, tendinites dos flexores/extensores, quisto sinovial e tenossinovite estenosante digital ou dedo em gatilho. As lesões que afetam os nervos nesta região são maioritariamente a síndrome do túnel cárpico e a síndrome vibração mão-braço (Pereira, 2011; Serranheira, Uva, & Lopes, 2008). Esta monografia foca essencialmente estas duas últimas patologias, visto serem as mais referidas na literatura como estando relacionadas com a medicina dentária.

A temática da síndrome do túnel cárpico e outras patologias da mão no âmbito da medicina dentária consiste num tema atual e relevante devido, não só, ao aumento do número de casos que surgem anualmente, como também por ser essencial a resolução da sua sintomatologia para que o médico dentista possa exercer a sua profissão corretamente.

Esta monografia tem com objetivos:

- Sensibilizar o médico dentista para os fatores de risco inerentes à prática da medicina dentária e as consequências que deles podem advir, em particular ao nível da região da mão e punho;
- Salientar a importância da existência da ergonomia com unidade curricular no mestrado integrado em medicina dentária;
- Consciencializar os médicos dentista para aplicação dos conhecimentos ergonómicos na sua prática clínica, a fim de prevenirem o aparecimento de lesões músculo-esqueléticas.

II. DESENVOLVIMENTO

1. Ergonomia

1.1. Definição e objetivos

A palavra “ergonomia” provém dos termos gregos *ergon* (trabalho) e *nomos* (lei) (Garbin, Garbin, Ferreira, & Saliba, 2008; Pereira, 2011), e é por definição o estudo da adaptação do trabalho às características fisiológicas e psicológicas do Homem (Iida, 2005; Klein et al., 2006; H. D. Silva et al., 2011; Souza, 2003).

A ergonomia surgiu após a II Guerra Mundial, com a verificação de incompatibilidades entre a máquina e o seu operador (Bridger, 1995; Iida, 2005; Souza, 2003). Constatou-se que o desempenho do operador não dependia somente de como a máquina era produzida mas também da maneira com esta era usada (Bridger, 1995).

Inicialmente, a ergonomia tinha uma aplicação exclusiva ao nível industrial, visando a interação Homem-máquina. Atualmente tem um campo de aplicação mais abrangente, envolvendo quase todos os tipos de atividades humanas (Iida, 2005), contribuindo para a conceção e avaliação tanto do sistema de trabalho como do produto (Bridger, 1995).

A ergonomia tem uma natureza multidisciplinar, uma vez que são necessários conhecimentos de várias áreas da ciência para planear e transformar uma situação de trabalho ou um produto (Souza, 2003).

Ao nível do posto de trabalho, a ergonomia abrange a análise da tarefa, da postura, dos movimentos do trabalhador, assim como das suas exigências físicas e cognitivas (Iida, 2005), procurando estabelecer uma melhor relação entre o Homem, a máquina e o ambiente de trabalho (Souza, 2003).

O foco da ergonomia é o ser humano e procura avaliar, desenvolver e adaptar as condições de trabalho às características dos trabalhadores (Garbin et al., 2008; H. D. Silva et al., 2011), de maneira a reduzir a fadiga, o *stress* e os acidentes de trabalho (Teles, 2009), melhorando assim a sua segurança, saúde, conforto e desempenho (Garbin et al., 2008).

A ergonomia pode ser dividida em várias vertentes consoante o seu contributo: conceção, correção, consciencialização e participação (Souza, 2003; Teixeira, 2011; Teles, 2009).

A ergonomia de conceção ocorre quando esta atua precocemente ao nível do desenho da máquina ou local de trabalho (Souza, 2003; Teles, 2009). A ergonomia de correção atua em situações já existentes, corrigindo os erros geradores de desconforto e fadiga, resolvendo problemas ao nível da segurança do trabalhador e reduzindo as interferências na qualidade e quantidade da produção. A ergonomia da consciencialização procura capacitar os trabalhadores a fim de identificarem e corrigirem problemas que podem surgir diariamente. A ergonomia da participação envolve o trabalhador na solução de problemas ergonómicos, pressupondo que este possui conhecimentos superiores aos de quem projeta e analisa o trabalho (Teles, 2009).

Dos vários objetivos inerentes à ergonomia, destacam-se (Souza, 2003):

- a) a adequação do trabalho às capacidades Homem, através da organização de métodos e construção de máquinas e equipamentos adaptados às características de cada indivíduo;
- b) o aumento da eficiência do trabalhador a fim de tornar a tarefa lucrativa;
- c) a prevenção de acidentes e doenças profissionais como as lesões músculo-esqueléticas;
- d) a redução da fadiga e do desconforto físico e mental do trabalhador.

Todos estes objetivos têm a função de proporcionar um aumento da produtividade não ultrapassando as capacidades do indivíduo (Souza, 2003).

1.2.Ergonomia na medicina dentária

A ergonomia estuda os trabalhadores e a sua relação com o ambiente que ocupam. A sua aplicação na medicina dentária foi descrita pela primeira vez por Kimmel em 1982 como a “aplicação dos princípios de ergonomia a um sistema constituído pelo médico dentista, auxiliares, pacientes e instrumentos de trabalho (Luís, 2009).

Na medicina dentária, a ergonomia abrange um vasto leque de parâmetros desde a posição do paciente e do médico dentista, à conceção e modo de utilização dos

instrumentos, ao *layout* da área de trabalho, bem como, o impacto que estes parâmetros têm na saúde do médico dentista e no resto da sua equipa (Teles, 2009).

As primeiras contribuições da ergonomia nesta área tiveram como finalidade melhorar as condições de trabalho, criando e aperfeiçoando os instrumentos e mobiliário utilizados pelos médicos dentistas (Ruh, Teider, & Schleder, 2011). O mobiliário e equipamentos utilizados devem proporcionar uma postura correta e uma ótima visualização do trabalho. Aspectos como a humidade, temperatura, ventilação, ruído e iluminação devem também ser considerados visto terem influência no conforto tanto do médico dentista como do paciente (Teles, 2009).

A aplicação dos conceitos ergonómicos no local de trabalho inicia-se através da observação do consultório e do modo como as tarefas são realizadas, e com a identificação dos fatores de risco presentes, para posteriormente serem implementadas as soluções (Teles, 2009).

A ergonomia na medicina dentária contribui para racionalização do trabalho (Dellias, 2007; Garbin et al., 2008; Yarid, Diniz, Orenha, Arcieri, & Garbin, 2009) visando a sua simplificação, minimizando assim a fadiga (Garbin et al., 2008; Teixeira, 2011) e o *stress* físico e psicológico a que o médico dentista está sujeito na sua prática diária (ADA, 2004; Garbin et al., 2009; Teixeira, 2011), oferecendo ao mesmo tempo segurança e conforto tanto para o médico dentista como para o paciente (Garbin et al., 2008). Uma aplicação bem sucedida dos conceitos ergonómicos possibilita que o médico dentista evite posturas incorretas, economize tempo (Teles, 2009) e elimine manobras não produtivas (Dellias, 2007), permitindo assim uma melhor e maior produção, bem como o aumento da satisfação (Desai, Pratik, & Sharma, 2012) e do rendimento por parte do profissional (ADA, 2004; Dellias, 2007; Garbin et al., 2009, 2008).

O médico dentista é um profissional vulnerável para o desenvolvimento de doenças profissionais (Yarid et al., 2009). Deste modo, o desenvolvimento e aplicação de programas de ergonomia, na medicina dentária, tem como objetivo maximizar o conforto e segurança dos médicos dentistas, prevenindo assim o desenvolvimento de doenças relacionadas com o trabalho (Teixeira, 2011; Teles, 2009).

2. Lesões músculo-esqueléticas relacionadas com o exercício da medicina dentária

2.1. Definição e nomenclatura

A Organização Mundial de Saúde (OMS) define o conceito de lesão músculo-esquelética (LME) como uma perturbação nos músculos, tendões, articulações, nervos periféricos ou sistema vascular (Naqvi, Kulkani, & Sumbh, 2008). Nelas incluem-se um conjunto de doenças inflamatórias e degenerativas do sistema locomotor que podem resultar de um único evento ou de trauma cumulativo (Graça, Araújo, & Silva, 2006; Hayes, Cockrell, & Smith, 2009; Simões et al., 2008).

Estas lesões ocorrem devido ao uso excessivo do sistema músculo-esquelético sem que haja tempo de recuperação (Teixeira, 2011; Uva, Carnide, Serranheira, Miranda, & Lopes, 2008).

São denominadas lesões músculo-esqueléticas relacionadas com trabalho (LMERT) quando os fatores de risco de uma atividade ocupacional, como a repetitividade de movimentos, equipamentos inapropriados e a postura adotada durante o trabalho, influenciam significativamente o seu aparecimento (Bhandari, Bhandari, Uppal, & Grover, 2013; Macedo, 2008).

Qualquer trabalhador pode vir a sofrer de lesões músculo-esqueléticas, contudo, estas lesões podem ser evitadas através da avaliação das tarefas que o trabalhador executa, da adoção de medidas preventivas e de um controlo contínuo da eficácia dessas medidas (Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho, 2007a).

A maioria das LMERT são lesões cumulativas resultantes da exposição repetida a esforços mais ou menos intensos ao longo de um período de tempo prolongado. No entanto, podem também resultar de traumatismos agudos, tais como fraturas causadas por acidentes (AESST, 2007a).

O interesse nas patologias derivadas do trabalho não é recente. Já em 1713, Ramazzini, considerado o pai da medicina no trabalho, relatou pela primeira vez a associação de queixas dolorosas nos membros superiores a diferentes profissões (Hamann, Werner, Rhode, Rodgers, & Sullivan, 2004; Macedo, 2008; Pereira, 2011). Contudo, o reconhecimento das LMERT como doença ocorreu apenas nos anos de 2001 e 2002,

através da lista das doenças profissionais, publicada em Decreto-lei nº 6/2001, de 5 de Maio (Pereira, 2011; Serranheira, Lopes, & Uva, 2005).

Estas doenças ocupacionais recebem terminologias diferentes em cada país. A nível internacional são cada vez mais conhecidas como *Work Related Musculoskeletal Disorders* (WRMSDs), ou mais recentemente apenas como *Work Musculoskeletal Disorders* (WMSDs) Em Portugal são utilizados dois termos. Podem ser designadas por Lesões músculo-esqueléticas relacionadas com o trabalho (LMERT) ou como Lesões músculo-esqueléticas ligadas ao trabalho (LMELT) (Serranheira et al., 2008). A Tabela 1 faz referência a vários exemplos de nomenclatura utilizada

| País | Designação | Sigla |
|----------------------------------|--|-------|
| Estados Unidos da América | Cumulative Trauma Disorder | CTD |
| Canadá | Repetitive Strain Injuries | RSI |
| | Lésions Attribuables aux Travaux Répétitifs | LART |
| Reino Unido | Repetitive Strain Injuries | RSI |
| Austrália | Occupation Overuse Syndrome | OOS |
| Japão | Cervicobrachial Syndrome | CS |
| Suécia | Occupation Cervicobrachial Disorder | OCD |
| França | Troubles Musculosqueletiques | TMS |
| Brasil | Lesões por Esforços Repetitivos | LER |
| | Distúrbios Osteomusculares Relacionados com o Trabalho | DORT |

Tabela 1- Exemplos de designações das LMERT consoante o país. (Adaptado de Carrolo, 2011; Serranheira et al., 2005)

2.2.Etiologia e fatores de risco

As LMERT apresentam uma natureza multifactorial pois resultam do desequilíbrio entre as solicitações biomecânicas do trabalho e as capacidades individuais do trabalhador (Pereira, 2011; Puriene, Janulyte, Musteikyte, & Bendinskaite, 2007; Serranheira et al., 2005; Sousa, 2010; Teixeira, 2011; Uva et al., 2008).

As LMERT podem resultar de diferentes mecanismos: da interação entre os diversos componentes do sistema músculo-esquelético, como as características genéticas, morfológicas e psicossociais e as exigências da atividade de trabalho; da instalação de fadiga muscular que depende do tipo de atividade, das diferentes articulações e dos movimentos efetuados; do aparecimento de lesões cumulativas que dependem da dose

de exposição aos fatores de risco (intensidade x duração); da sobrecarga dos tecidos que devido à elevada aplicação de forças, à utilização prolongada e às posturas extremas e podem também resultar da sistemática utilização dos mesmos músculos na realização de uma atividade, ainda que com níveis baixos de força (Serranheira, 2007).

Do ponto de vista epidemiológico, as LMERT refletem um paradigma multifactorial de risco que é muitas vezes desvalorizado (Pereira, 2011).

As condições e a carga física do trabalho clínico têm sido indicadas como tendo uma forte associação com estas lesões. No entanto há evidências que sugerem que fatores individuais e psicossociais também possam estar associados com a prevalência de LME (Graça et al., 2006; Hayes et al., 2009).

Considera-se fator de risco qualquer agente susceptível de provocar um efeito adverso no Homem, propiciando de forma isolada ou em conjunto o desencadear de uma lesão (Serranheira, 2007).

A exposição ao fator de risco pode causar (ou não) lesão, estando dependente da duração, intensidade e frequência da exposição a determinado fator de risco (Pereira, 2011; Sousa, 2010; Teixeira, 2011). Estes fatores só são relevantes para a génese da lesão se a exposição do trabalhador a estes fatores for acima de valores aceitáveis para cada indivíduo (Serranheira et al., 2008).

Os fatores organizacionais/psicossociais são fatores de difícil avaliação sendo, habitualmente, avaliados através da aplicação de métodos observacionais e pela utilização de questionários ou entrevistas aos trabalhadores (Serranheira, 2007).

Malchaire (2003), classificou a exposição quanto à duração e frequência em 4 níveis: exposição rara quando esta ocorre 1 vez por semana ou é menor a 5% do tempo de trabalho; exposição ocasional quando esta ocorre 1 vez por dia ou entre 5 a 10% do tempo; exposição frequente quando o indivíduo está exposto aos fatores de risco 1 vez por hora ou em 10 a 50% do tempo; e exposição contínua quando a exposição é superior a 50% do tempo de trabalho (Serranheira et al., 2005; Serranheira, 2007).

Indivíduos que desempenham a mesma atividade e estão sujeitos a cargas de trabalho semelhantes podem ter manifestações diferentes uma vez que, enquanto uns não suportam as solicitações biomecânicas da atividade profissional vindo a desenvolver

LME, outros adaptam-se e não desenvolvem essas lesões. Mesmo no grupo que desenvolve a lesão, o período de tempo para que esta se manifeste e a gravidade desta apresenta uma grande variabilidade individual (Serranheira, 2007).

A evolução das tecnologias levou a uma hiper especialização profissional que pode aumentar os fatores de risco. Esta especialização dos profissionais leva a uma parcialização do trabalho e consequentemente a um aumento da repetitividade dos procedimentos para além de uma maior exigência (Pereira, 2011).

Os fatores de risco apontados para o aparecimento de LMERT nos médicos dentistas são variados e incluem: movimentos repetitivos, posições inadequadas, trabalho muscular estático, pressão mecânica, uso de força excessiva, uso de instrumentos vibratórios, excesso de exposição ao ruído, iluminação inadequada, longos períodos de consulta sem pausas e *stress* (Purienne et al., 2007; Teixeira, 2011).

Foram identificados vários fatores que podem levar ao aparecimento de lesões músculo-esqueléticas que podem ser divididos em: fatores relacionados com a atividade do trabalho (fatores com origem no meio ambiente ou nos processos do trabalho-físicos); fatores individuais, também referenciados como co-fatores de risco, relativos à susceptibilidade do indivíduo e fatores organizacionais/psicossociais (Sousa, 2010; Teixeira, 2011; Uva et al., 2008).

Assim podemos classificar os fatores de risco como:

2.2.1.Factores relacionados com a atividade do trabalho

2.2.1.1.Utilização de força

A aplicação de força pode ser um importante fator de risco de lesão (Sousa, 2010; Uva et al., 2008) e os médicos dentistas estão frequentemente sujeitos a tarefas que exigem grande precisão com aplicação de forças precisas numa área restrita, cavidade oral (Garbin, Garbin, Moimaz, Baldan, & Zina, 2011; Teixeira, 2011).

Esta aplicação de força tem diversas variantes como a intensidade e duração de aplicação, assim como com o tempo de recuperação (Pereira, 2011; Serranheira et al., 2005).

A força exercida durante os procedimentos de tratamento pode ser diretamente afetada pelo peso dos objetos manuseados, os requisitos necessários para a realização da tarefa, pelas superfícies de contacto da mão com os instrumentos e pela postura de apreensão (Junqueira, 2009; Pereira, 2011; Sousa, 2010).

Considera-se força elevada para o membro superior a manipulação (com as mãos) de pesos acima dos 4 Kg (Uva et al., 2008).

A forma como a força é aplicada também é importante. A força estática, constante, e a força dinâmica não têm o mesmo risco. A força estática é sempre mais penosa do que a dinâmica ou seja, é um fator de risco mais grave (Uva et al., 2008).

2.2.1.2.Movimentos repetitivos

Segundo Serranheira et al. (2008), diz-se que existe uma repetição de tarefas quando ocorre uma realização de movimentos idênticos mais de duas a quatro vezes por minuto durante mais de 50% do tempo de ciclo de trabalho, em ciclos de duração inferior a trinta segundos ou quando estes são realizados durante mais de quatro horas, no total de um dia de trabalho.

Esta ação repetitiva contribui para que os tendões e os músculos acumulem fadiga e assim sendo, a utilização de uma forma continuada de um certo movimento contribui também para o desencadear das LMERT (Pereira, 2011).

2.2.1.3.Posturas incorretas e estáticas

A postura entende-se como a orientação biomecânica entre os segmentos e a disposição do corpo adotada para a execução de uma tarefa (Uva et al., 2008).

Para a postura ser considerada normal, deve haver ausência de forças assimétricas sobre os segmentos corporais e, conseqüentemente, inexistência de dor (Sousa, 2010).

O risco de desenvolver uma lesão músculo-esquelética depende em grande parte da postura do operador.

Em ergonomia, entende-se que a tarefa a realizar, o posto de trabalho, o *design* dos instrumentos de trabalho e as características antropométricas influenciam a postura (Pereira, 2011; Serranheira, 2007).

A inadequação do mobiliário e equipamentos que não respeitem o alcance visual ou dos membros do utilizador e que não permitam o ajuste à medida de cada indivíduo levam a posturas inadequadas (Simões et al., 2008).

Estas posições incorretas, necessárias para o desempenho da tarefa, quando feitas de forma continuada, afetam os tecidos ultrapassando o limite de *stress* permitido e levando ao desenvolvimento de lesões devidas ao esforço excessivo (Pereira, 2011).

A postura estática prolongada é considerada por alguns o fator de risco mais grave. Esta ocorre quando um músculo ou grupo de músculos se encontra contraído durante um longo período de tempo de forma a manter uma certa posição do corpo (Simões et al., 2008).

Uma postura estática utilizada diariamente leva a isquemia e necrose muscular devido à contração prolongada e diminuição da circulação; pontos de gatilho que são fibras musculares em constante contração; substituição muscular em que o corpo recruta outros músculos para exercer uma função para o qual não foram idealmente concebidos e assim proteger os músculos sobrecarregados; hipomobilidade articular por diminuição da produção de líquido sinovial; degeneração discal por diminuição da nutrição do disco que pode levar ao desenvolvimento de uma hérnia discal (Naqvi et al., 2008; Simões et al., 2008).

Esta postura estática vai resultar em fadiga, pois o músculo não tem a possibilidade de relaxar durante o decorrer da tarefa, e também em desequilíbrio muscular (Simões et al., 2008).

Estudos sugerem que a alternância entre o trabalho em pé e o trabalho sentado com ajuda de um assistente reduz a incidência de dores na coluna (região lombar), apesar de aumentar os sintomas a nível cervical e nos ombros (Bhandari et al., 2013).

2.2.1.4. Movimentação de pesos

O levantamento ou transporte de pesos também é considerado fator de risco de LMERT principalmente na coluna vertebral. Este fator é agravado quando os movimentos são executados incorretamente, quando há uma rotação do tronco, adoção de uma postura incorreta e quando o tempo de recuperação é insuficiente (Pereira, 2011; Sousa, 2010; Uva et al., 2008).

2.2.1.5.Vibração

A exposição a vibrações é igualmente um fator de risco de LMERT. Esta pode ser de dois tipos: transmitida ao sistema mão-braço ou ao corpo inteiro (Pereira, 2011; Teixeira, 2011).

O perigo para o organismo resulta da transferência das vibrações mecânicas do equipamento para o corpo (Szymanska, 2001). Esta transmissão dá-se em função das características físicas do trabalhador, da postura e tensão muscular assumidas por este durante a atividade e da direção e características das vibrações (Serranheira, 2007).

Quanto maior a força aplicada sobre os instrumentos mais facilitada será a transmissão de vibrações ao sistema mão-braço (Uva et al., 2008).

A frequência (Hz), o nível (m/s^2) e a duração ou tempo de exposição são três variáveis que influenciam o efeito da vibração.

Quando a frequência se encontra no intervalo de 8 a 1000 Hz produzem-se efeitos como alteração de sensibilidade da mão e braço, redução da destreza dos dedos, assim como lesões nos músculos, ossos e articulações (Regis Filho, Zmijewski, Pietrobon, Fadel, & Klug, 2010; Teixeira, 2011).

A vibração juntamente com a utilização de luvas de proteção leva a uma redução da sensibilidade tátil o que pode levar a um aumento da força exercida durante as tarefas, aumentando assim a probabilidade de desenvolver uma LME (Regis Filho et al., 2010; Ruh et al., 2011).

Quando a exposição é feita por longos períodos de tempo, as vibrações, podem afetar os vasos sanguíneos. A patologia mais conhecida deste tipo é a doença de Raynaud que se traduz por uma diminuição da circulação e consequente perda de sensibilidade da mão e sobretudo da porção distal dos dedos (Regis Filho et al., 2010; Teixeira, 2011).

A vibração também pode levar à abrasão mecânica das bainhas dos tendões e lesionar diretamente os nervos periféricos, produzindo assim sintomas de entorpecimento, parestesias, dor e perda de sensibilidade (Regis Filho et al., 2010).

2.2.1.6.Temperatura

Os extremos de temperatura (elevados ou baixos) também podem ser considerados um fator de risco para LMERT (Simões et al., 2008). Eles vão influenciar a vasoconstrição/vasodilatação limitando assim a capacidade muscular e podendo gerar desconforto e sensação de dor e consequentemente levar à adoção de posturas inadequadas (Pereira, 2011). Uma temperatura elevada pode originar cansaço e baixa de produtividade, enquanto que, o frio leva a um aumento da energia consumida e da fadiga (Luís, 2009).

2.2.1.7.Ruído

Os efeitos do ruído sobre o organismo manifestam-se física e psicologicamente. Os níveis de ruído tolerados pelo ouvido humano vão de 50 dB até 70 dB. Os equipamentos utilizados na clínica emitem ruído entre os 60,5 e 76,3 dB, o que aumenta os riscos do médico dentista visto que, normalmente, estão vários equipamentos a funcionar em simultâneo (Teixeira, 2011).

O risco a que os profissionais estão sujeitos depende do tempo de exposição, do tipo de ruído, que se for contínuo tende a ter pior prognósticos, da distância da fonte e da sensibilidade individual, que varia com a idade e de indivíduo para indivíduo (Luís, 2009).

A aceleração do ritmo cardíaco, o aumento da pressão arterial, a vasoconstrição, a dilatação da pupila, o *stress*, o nervosismo, a fadiga mental, a frustração, a depressão e a baixa produtividade, assim como a surdez, são apontados como efeitos provocados pela exposição ao ruído (Luís, 2009; Teixeira, 2011).

2.2.1.8.Iluminação

O nível de iluminação interfere no mecanismo fisiológico da visão e também na musculatura dos olhos, assim, se mal planeada pode levar a consequências no profissional (Teixeira, 2011).

O médico dentista, por ter uma profissão que obriga ao detalhe, fixa o olhar num pormenor da cavidade oral por um longo período de tempo podendo resultar em dores de cabeça, fadiga e perturbações visuais (Luís, 2009; Souza, 2003; Teixeira, 2011).

A iluminação insuficiente, mal distribuída ou criadora de sombras e reflexos contribui também para uma postura incorreta (Simões et al., 2008).

Durante a realização de uma tarefa com grandes exigências visuais e com necessidades de perceção de pequenos detalhes, como são as atividades clínicas na medicina dentária, o foco de luz deve ser posicionado diretamente sobre a tarefa, de forma a abranger todo o campo de trabalho e evitar a formação de sombras (Luís, 2009; Teixeira, 2011).

2.2.2.Fatores individuais

2.2.2.1.Idade

A idade como fator de risco das LME é controverso.

Serranheira et al. (2005) e Uva et al. (2008) defendem que, com o aumento da idade há uma diminuição da força muscular e da mobilidade articular associada ao envelhecimento, sendo que estes podem ser considerados fatores de risco (Pereira, 2011).

O aumento da idade está normalmente associado a um aumento do nível de experiência. Foi demonstrada uma correlação negativa entre a prevalência de LME e o número de anos de trabalho em vários estudos (Hayes et al., 2009; Khan & Chew, 2013; Leggat, Kedjarune, & Smith, 2007; Lin et al., 2012).

Várias explicações foram dadas para explicar este acontecimento. De acordo com Serranheira et al., 2008 os trabalhadores mais jovens e inexperientes têm mais dificuldades na realização de tarefas, exercem mais força, apresentando assim fadiga precoce e, conseqüentemente, maior prevalência de lesões comparativamente com os trabalhadores mais experientes (Sousa, 2010).

Tem sido posta também a hipótese de os trabalhadores terem aprendido, com a experiência, a corrigir a postura de trabalho e assim evitar a ocorrência destas lesões (Hayes et al., 2009; Leggat et al., 2007; Lin et al., 2012). Outra hipótese apresentada é o facto de os médicos dentistas mais velhos atenderem menos pacientes e conseqüentemente diminuírem as horas de trabalho (Muralidharan, Fareed, & Shanthi, 2013). Para além destas hipóteses, outra explicação dada é que os médicos dentistas com LMERT severas abandonaram a profissão e assim sendo não participam nos estudos efetuados (Lin et al., 2012).

2.2.2.2.Sexo

A referência do sexo como fator de risco também não é consensual.

Uva et al. (2008), defendem que não existem diferenças de risco entre sexos quando sujeitos a fatores de risco de forma idêntica. No entanto, em geral, a capacidade de suportar cargas físicas é inferior no sexo feminino, devido à menor força muscular, o que pode implicar um maior esforço e consequentemente um risco acrescido para o desenvolvimento de LMERT (Sousa, 2010). O estudo de Khan e Chew (2013), em estudantes de medicina dentária mostrou uma percentagem significativamente maior de LMERT em estudantes do sexo feminino. Também um estudo de Chowanadisai et al. (2000), resultou numa maior prevalência de sintomas a nível dos ombros no sexo feminino (Hayes et al., 2009).

2.2.2.3.Peso, altura e outras características antropométricas

O peso, a altura e outras características antropométricas podem contribuir para as lesões músculo-esqueléticas, principalmente quando se trata de indivíduos cuja morfologia se afasta dos valores médios da população (Serranheira et al., 2008; Sousa, 2010). Estes indivíduos são frequentemente confrontados com postos de trabalho dimensionados para a média dos trabalhadores, que não permitem o seu ajuste, o que pode originar ou agravar a lesão (Uva et al., 2008).

2.2.2.4.Antecedentes clínicos

A saúde geral do indivíduo vai influenciar a forma como este reage aos fatores de risco.

Doenças como a diabetes, doenças do foro reumatológico, certas doenças renais ou antecedentes de traumatismo podem constituir uma susceptibilidade acrescida para o desenvolvimento destas lesões (Serranheira et al., 2005; Uva et al., 2008). A gravidez é outro exemplo de uma situação que pode contribuir para o aumento da vulnerabilidade a nível músculo-esquelético (Sousa, 2010; Uva et al., 2008).

2.2.2.5. Estilo de vida

Estilos de vida não saudáveis como por exemplo, o tabagismo e o alcoolismo são situações que podem aumentar o risco de LMERT (Serranheira et al., 2005, 2008; Sousa, 2010).

2.2.3. Fatores organizacionais/psicossociais

2.2.3.1. Ritmo de trabalho acelerado

Os horários, os turnos, os ritmos de trabalho intensos associados às elevadas exigências de produtividade atuais, bem como a existência ou não de pausas, consideradas insuficientes quando inferiores a dez minutos em cada hora de trabalho (Serranheira, 2007), são, entre outros, alguns dos elementos que podem aumentar a tensão muscular e a carga de trabalho sendo assim considerados um fator de risco para as LMERT (Uva et al., 2008).

2.2.3.2. Tipo de tarefas

Aspetos relacionados com as tarefas realizadas como a sua complexidade, a falta de controlo, a autonomia e a monotonia das mesmas podem originar *stress* que, por sua vez, pode vir a desencadear lesões músculo-esqueléticas (Uva et al., 2008).

2.2.3.3. Relações interpessoais

As condições de vida, o relacionamento no trabalho com colegas e superiores, assim como o envolvimento social fora do trabalho, podem constituir fontes de motivação ou da sua ausência, podendo minimizar ou maximizar a sintomatologia associada com as LMERT (Serranheira et al., 2008; Uva et al., 2008).

2.2.3.4. Carreira profissional

A segurança no trabalho, oportunidades de carreira, satisfação pessoal e profissional do trabalhador e as recompensas provenientes do trabalho realizado

vão influenciar o indivíduo a nível psicológico contribuindo por isso para o desencadear ou não de LMERT (Serranheira et al., 2008; Serranheira, 2007).

2.2.3.5. Modelo organizacional de produção

A forma como o trabalho está organizado assim como a comunicação entre as várias partes integrantes influenciam o ambiente no trabalho e consequentemente o indivíduo, dando origem a diferentes avaliações da situação de trabalho e dos sintomas músculo-esqueléticos (Serranheira et al., 2008; Serranheira, 2007).

Ao longo dos anos têm sido feitas várias investigações quanto aos fatores biomecânicos, havendo evidências científicas quanto ao seu contributo para o desencadear e manutenção das LMERT. No entanto, a evidência também demonstra que uma intervenção exclusiva em aspetos do trabalho não se mostra completamente sucedida na diminuição das queixas por LME (World Health Organization, 2010).

Estudos de Devereux (2004) demonstraram que o impacto da exposição a ambos os fatores (físicos e psicossociais) é maior do que a exposição a estes fatores separadamente. Desta forma a Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho (AESST) definiu esta interação como prioridade de investigação (WHO, 2010).

Resumidamente, as LMERT são lesões que ocorrem quando o indivíduo se encontra sujeito a condições psicossociais desadequadas no ambiente de trabalho, levando a insatisfação, fadiga e *stress*, juntamente com condições ergonómicas inapropriadas relacionadas com a natureza do trabalho como os movimentos repetidos e forçados e postura incorreta e incómoda (Pereira, 2011).

2.3. Classificação das lesões músculo-esqueléticas relacionadas com o trabalho (LMERT)

No final dos anos 80, Putz-Anderson (1988), classificou as LMERT em três categorias conforme a estrutura afetada: lesões nos tendões e bainhas tendinosas, que abrangem, de forma generalizada, as tendinites, as tendinoses e as tenossinovites, a doença de

Quervain e os quistos das bainhas dos tendões; lesões que afetam os nervos periféricos, que incluem todas as síndromes canaliculares, e por fim lesões neurovasculares, quando há lesão dos nervos e dos vasos sanguíneos, em simultâneo, como a síndrome de exposição a vibrações (fenómeno de Raynaud).

De acordo com Hagberg et al. (1995) citado por Serranheira et al. (2008), esta classificação não engloba algumas LMERT como: lesões das bolsas articulares (bursites) nem as lesões osteo-articulares como as artroses e raquialgias, e segundo Buckle e Devereux (1999), as lesões musculares como a distonia focal, fibromiosite, miosites e mialgias (Serranheira, 2007).

As principais LME podem também ser divididas pela área anatómica afetada. De acordo com Carrolo (2011); Serranheira et al. (2008) e Serranheira (2007), as mais referidas são as que seguidamente se apresentam na Tabela 2, sistematizadas pelas diferentes áreas anatómicas.

| | Tendões | Nervos | Vasculares | Articulações |
|--------------------|--|---|---|--------------------------------|
| Pescoço | | -Síndrome cervical | | |
| Ombro | -Tendinite bicipital -Tendinite supraespinhoso -Tendinite da coifa dos rotadores | -Síndrome do desfiladeiro torácico | | -Bursite sub-acrómio-deloideia |
| Cotovelo | -Epicondilite -Epitrocleite | -Síndrome do canal cubital -Síndrome do canal radial | | -Bursite do cotovelo |
| Mão e punho | -Doença de Quervain -Tenossinovite estenosante digital -Contractura de Dupuytren -Tendinite dos flexores/extensores | -Síndrome do túnel cárpico -Síndrome do canal de guyon -Neurite digital | -Osteonecrose do escafoide -Fenómeno de Raynaud -Doença de Kienbock | -Rizartrose |
| Zona Lombar | | -Raquialgias | | |

| | |
|------------------|----------------------|
| Joelho | -Bursite pré patelar |
| | -Tendinite patelar |
| Tornozelo | -Tendinite aquiliana |

Tabela 2 - Distribuição das LMERT por região anatômica. (Adaptado de Carrolo, 2011; Serranheira et al., 2008; Serranheira, 2007).

2.4.Localizações mais frequentes das LMERT

As LMERT podem ocorrer em qualquer área do corpo embora as regiões cervical e lombar da coluna vertebral, os ombros e os membros superiores sejam os mais atingidos. Grande parte dos estudos científicos mostra que as LMERT podem ocorrer em mais do que uma localização em simultâneo (Alexopoulos, Stathi, & Charizani, 2004; Filho & Barreto, 2001; Lin et al., 2012; Szymanska, 2002).

Segundo a revisão literária de Hayes et al. (2009) estudos em médicos dentistas relataram uma maior prevalência de lesões músculo esqueléticas na região dorsal (36,3-60%) e cervical (19,8-85%), havendo no entanto um grande intervalo de resultados entre os estudos revistos.

Na Dinamarca, Finsen, Christensen, e Bakke (1998), identificaram uma prevalência de 65% lesões nos ombros e pescoço e cerca de 59% na região lombar da coluna. Na Suécia, Akesson et al. (2000) encontraram uma alta frequência de sintomas músculo-esqueléticos na região cervical e ombros (58-75%), punhos e mãos (46-59%) e anca (19-27%) em médicos dentistas e higienistas orais (Macedo, 2008).

No Brasil, o local com maior incidência de dor foi o membro superior, no entanto com percentagens menores: dos 58% médicos dentistas que apresentaram queixas dolorosas 22% nos membros superiores, 21% na coluna lombar, 20% no pescoço e 17% no ombro (Filho & Barreto, 2001).

Num estudo recente efetuado por Lin et al. (2012), dos médicos dentistas participantes no estudo, 75% referiu sintomas nos ombros, 72% no pescoço, e 66% dor na região lombar. As regiões com menor frequência de lesões foram as ancas, joelhos e tornozelos/pés com uma prevalência inferior a 15%.

O estudo de Lindfor et al. (2006), em profissionais de saúde oral do sexo feminino mostra que 81% dos participantes apresentou dor músculo-esquelética nas extremidades superiores (incluindo pescoço, ombros, braços, punhos e mãos). Resultados semelhantes aos evidenciados por Akesson et al. (2002), em que 78% dos profissionais do sexo feminino experienciaram dor músculo-esquelética (Hayes et al., 2009).

Em 2013, num estudo em estudantes de medicina dentária, as regiões com maior prevalência de LMERT foram o pescoço (82%) e a região lombar (64%) (Khan & Chew, 2013). Num estudo em estudantes de higiene oral, realizado por Hayes et al. (2009), as zonas mais prevalentes foram as mesmas com 64,29% no pescoço, 57,94% na região lombar e 48,41% de prevalência de dor nos ombros (Kumar, Kumar, & Baliga, 2012). Tezel et al. (2005) analisaram estudantes canhotos e dextros, que apresentaram sintomatologia dolorosa nos ombros (78%, 58%), pescoço (67%, 43%), coluna (56%, 43%), membros superiores (46%, 43%) e cefaleias (34%, 22%), respetivamente (Kumar et al., 2012).

Em Portugal, também foram realizados estudos sobre a prevalência das LME em médicos dentistas cujos resultados quanto à localização foram semelhantes aos de outros estudos. Segundo um estudo realizado em médicos dentistas no Porto, as áreas com maior prevalência de queixas foram a coluna lombar (60%), ombros (43,4%), coluna cervical (39,1%), seguidas de 21,7% nas mãos, punho e dedos (Macedo, 2008).

Num estudo realizado aos alunos do 4º e 5ºano do mestrado integrado em medicina dentária da Universidade Fernando Pessoa (UFP), 90% dos alunos indicou dores dorsais, 80% cervicais e 50% nos ombros (Teixeira, 2011).

2.5.Principais Manifestações Clínicas

Na maioria dos casos as LMERT manifestam-se através de dor, maioritariamente localizada mas que pode irradiar para outras áreas corporais, sensação de peso, dormência ou sensação de formigueiro, parestesias, fadiga ou desconforto localizado e a sensação de perda ou mesmo perda efetiva de força (Bhandari et al., 2013; Pereira, 2011; Serranheira et al., 2005; Uva et al., 2008).

Estes sintomas são referenciados em diferentes associações e diversos graus de gravidade, sendo de referir que a dor está quase sempre presente (Serranheira, 2007).

Esta dor pode ser um problema ocupacional para médicos dentistas e higienistas orais (Hayes et al., 2009).

Os sintomas surgem gradualmente, tendo uma maior proeminência no final do dia de trabalho, ou durante os picos de produção. A sensação de alívio surge com o repouso e as pausas, como por exemplo as folgas, fins-de-semana ou férias. (Pereira, 2011; Serranheira et al., 2005; Uva et al., 2008).

Se a exposição aos fatores de risco se mantiver, os sintomas tornam-se gradualmente persistentes e passam a ser desencadeados inclusive por esforços mínimos, afetando assim, não só a capacidade de trabalho como o quotidiano, prolongando-se muitas vezes durante a noite, dificultando ou impedindo o sono e subsistindo nos períodos de repouso (Serranheira, 2007; Uva et al., 2008).

Numa fase mais avançada da doença a sintomatologia pode aparecer espontaneamente ou por outros estímulos como a alteração das condições térmicas ou a ansiedade (Serranheira, 2007).

Existem várias propostas para classificar os estágios de evolução da dor. Pereira (2011), sistematizou-os em 4 estágios segundo a evolução do quadro clínico e os respetivos prognósticos:

Estágio I: a lesão manifesta-se por sensação de peso e desconforto na região afetada. A dor é localizada e pode aparecer com “pontadas” durante o exercício da profissão, não interferindo com a produção. Esta dor não irradia e melhora com o repouso. O prognóstico é bom.

Estágio II: a dor é mais persistente e intensa podendo apresentar uma irradiação definida. Aparece de forma intermitente durante o trabalho podendo diminuir a produtividade. No entanto é tolerável e permite a execução da atividade. A dor pode ser acompanhada de uma sensação de formigamento e leves distúrbios de sensibilidade. Há

uma melhoria com o repouso mas esta recuperação é lenta. Para além do horário de trabalho estas manifestações podem ocorrer também fora dele em situações ocasionais que requeiram esforço muscular da região afetada. Existe dor à palpação da massa muscular que aparece hipertónico. O prognóstico é favorável.

Estágio III: neste estágio a dor torna-se mais persistente e intensa tendo uma irradiação mais definida. Esta sintomatologia dolorosa é diminuída com o repouso mas nem sempre desaparece completamente. Afeta gravemente o trabalho podendo levar a uma diminuição da produtividade ou mesmo impossibilitar a execução da função. Esta dor também aparece frequentemente durante a noite sendo acompanhada de perdas da força muscular e parestesias. São visíveis edemas recorrentes (Uva et al., 2008), hipertonia muscular, alterações da sensibilidade e manifestações vagas como palidez e hiperemia. O prognóstico é reservado.

Estágio IV: a dor é contínua e forte, por vezes insuportável e estende-se a todo o grupo muscular afetado. É acentuada com movimentos, no entanto pode haver dor mesmo na ausência destes. A capacidade de trabalho é nula e as tarefas do dia-a-dia também podem ficar comprometidas. Neste estágio aparecem também manifestações do foro psicológico podendo instalar-se quadros de depressão e ansiedade. O prognóstico é muito reservado.

Em geral, estas patologias não têm um tratamento difícil, no entanto a sua evolução traz complicações que vão debilitar o trabalhador e o seu desempenho (Regis Filho, 2004).

2.6.Prevalência de LMERT nos médicos dentistas

Segundo dados da AESST, as LME são o problema de saúde ocupacional mais comum na União Europeia (UE). Na UE-27, cerca de 25% dos trabalhadores queixam-se de lombalgias e cerca de 23% de dores musculares (AESST, 2007b).

Em Portugal, não são conhecidos muitos dados sobre a sintomatologia de LME auto referidas por trabalhadores. Um artigo de Queiroz (2001), citado por Serranheira (2007) sobre LME refere que estas patologias ocupam o primeiro lugar nas doenças profissionais declaradas nos distritos mais industrializados (Lisboa, Porto e Setúbal). Não faz contudo referência ao número de casos.

A medicina dentária é considerada uma profissão exigente que atua numa área reduzida com acesso visual limitado, resultando em posturas estáticas incorretas que juntamente com o não cumprimento dos princípios de ergonomia leva ao aparecimento de LMERT (Khan & Chew, 2013; Puriene et al., 2007; Teixeira, 2011). A somar a estas condições juntam-se as longas horas de trabalho sem pausas, a insatisfação com o trabalho e o *stress* inerente à profissão (Graça et al., 2006).

Várias revisões identificam as lesões músculo-esqueléticas como um problema importante da profissão de médico dentista (Hayes et al., 2009; Kumar et al., 2012; Leggat et al., 2007; Puriene et al., 2007), que se tem tornado cada vez mais frequente entre as principais queixas destes profissionais (Graça et al., 2006).

Os médicos dentistas estão entre os profissionais com uma maior prevalência de LMERT durante a sua vida profissional, quando comparados com a população geral ou outros profissionais de saúde (Filho & Barreto, 2001; Graça et al., 2006; Teixeira, 2011).

Num estudo de Milerad e Ekenvall (1990), foi feita a comparação entre médicos dentistas com profissionais da área da farmácia, havendo uma diferença entre a prevalência de LMERT no pescoço entre as duas profissões: 44% e 29% respetivamente; nos ombros 51% contra 23% e no antebraço onde os sintomas foram quase exclusivos dos médicos dentistas, com 12% com queixas, contra apenas 1% dos farmacêuticos. Os autores chegaram à conclusão que a maior frequência de dores no pescoço, ombros e membros superiores por parte dos dentistas se devia ao tipo de trabalho e postura utilizada para o executar da profissão: flexão cervical e rotação do pescoço, braços elevados e movimentos repetitivos e precisos (Szymanska, 2002).

Contrariamente, o estudo de Rundcrantz et al. (1990) concluiu que os médicos dentistas são menos afetados do que os higienistas orais devido à variedade de movimentos realizados ao longo do dia (Teles, 2009).

O estudo de Michalak-Turcotte (2000) compara os médicos dentistas com a população geral quanto à prevalência de LMERT. Enquanto a população geral apresenta uma prevalência de 62%, os médicos dentistas podem atingir os 93% (Macedo, 2008).

A alta prevalência de LMERT nos médicos dentistas é evidente na literatura científica. Na revisão literária de Hayes et al. (2009) a prevalência geral de sintomas de LMERT entre profissionais de saúde oral (incluindo dentistas, higienistas orais e estudantes de medicina dentária) variou de 64 a 93% (Kumar et al., 2012).

O estudo de Marshall et al. (1997), sobre a prevalência de LMERT nos médicos dentistas australianos, refere que 82% dos médicos dentistas experimentaram 1 ou mais sintomas de LME durante o último mês (Leggat et al., 2007; Szymanska, 2002). Na Índia, 78% dos médicos dentistas estudados apresentaram pelo menos 1 sintoma de LME no último ano (Muralidharan et al., 2013). Kerosuo et al. (2000), citado por Melis, Abou-Atme, Cottogno, & Pittau (2004), obtiveram resultados semelhantes com 70% dos médicos dentistas e 72% dos ortodontistas a afirmarem sofrer de sintomas de LMERT.

No estudo de Szymanska (2002), em médicos dentistas polacos, a prevalência ainda foi superior. Apenas 8,6% não revelaram qualquer LMERT. Dos 91,4% que responderam positivamente, 37,3% indicaram 3 ou 4 lesões, 29,1% cinco ou mais lesões e 25% apresentaram apenas sintomas de 1 ou 2 lesões. Resultados semelhantes foram obtidos num estudo recente na Tailândia, onde 92,4% dos médicos dentistas que participaram no estudo apresentaram algum tipo de problema músculo-esquelético no último ano (Lin et al., 2012).

Alexopoulos et al. (2004), verificaram que 62% dos 430 dentistas inquiridos apresentaram pelo menos uma queixa de origem músculo-esquelética, 35% pelo menos duas, 15% pelo menos três queixas e 6% relataram quatro queixas nos últimos 12 meses. Para além disso, 30% apresentou problemas crónicos, 16% teve períodos de ausência de dor e 32% declararam ter procurado ajuda médica.

Em Portugal, no ano de 2005 foi realizado um estudo a 697 médicos dentistas, através de questionário, onde se concluiu que 93,6% das mulheres e 86,3% dos homens tinham sentido, durante o ano anterior, dor ou desconforto quando realizavam a sua profissão e

que no total 83,3% das mulheres e 75,5% dos homens associavam a dor referida ao exercício da profissão (Carneiro, 2005).

No Porto, em 2008, também foi feito um estudo em médicos dentistas, que resultou numa prevalência de sintomatologia dolorosa em 76,7% dos participantes nos últimos 12 meses em pelo menos uma parte do corpo (Macedo, 2008).

O estudo realizado por Teles (2009), também a médicos dentistas a exercerem em Portugal, obteve uma prevalência de LMERT semelhante, com 77,5% dos inquiridos a relatarem desconforto ou dor durante o exercício da profissão no último ano. Destes, 72,9% associaram esta sintomatologia às atividades desempenhadas na profissão, referindo, por ordem decrescente, a endodontia, dentisteria e a cirurgia como as áreas mais problemáticas.

Apesar do desenvolvimento do trabalho a 4 mãos, estudos de Auguston e Morken (1996) e de Chowanadisai et al. (2000) revelam que 81% e 78% dos médicos dentistas continuam a apresentar dores de costas, pescoço, ombros e braços (Naqvi et al., 2008; Simões et al., 2008). Contudo, no estudo de Khan e Chew (2013), os estudantes de medicina dentária que praticavam um trabalho a 4 mãos tinham menos probabilidade de apresentarem sintomas no cotovelo e antebraço. Não havendo, no entanto, relação com os sintomas nas outras regiões do corpo.

Os primeiros sintomas de LMERT não aparecem só em médicos dentistas formados. Estudos realizados em estudantes de medicina dentária por Khan e Chew (2013), relataram uma prevalência de lesões em 93% dos estudantes em uma ou mais regiões do corpo. O que reforça a importância da ergonomia enquanto unidade curricular. Em Portugal, os estudos realizados em estudantes de medicina dentária vão de acordo com esta teoria. Em 2009, num estudo realizado em estudantes da UFP, 68,7% dos alunos referiu já ter sentido dores na prática clínica (Teles, 2009). Na mesma faculdade, em outro estudo realizado em 2011, dos 161 alunos avaliados apenas 22% referiram não sentir dor associada à prática profissional (Teixeira, 2011).

As lesões músculo-esqueléticas são cada vez mais frequentes podendo levar a uma diminuição da produtividade e eficiência (Hayes et al., 2009) correspondendo a 30% das causas para reforma antecipada (Bhandari et al., 2013; Graça et al., 2006; Simões et al., 2008).

Segundo a OMS nos países desenvolvidos cerca de um terço das ausências ao trabalho relacionadas com a saúde são devidas a lesões músculo-esqueléticas (WHO, 2010).

Estas consequências vão ter efeito não só ao nível do indivíduo mas também em toda a empresa, pois vai levar a uma diminuição da produtividade com redução do número de pacientes tratados por dia e aumento do número de pausas, para além do aumento de custos relacionado com a ausência de trabalhadores e consequentemente uma diminuição dos lucros (Bhandari et al., 2013; Garbin et al., 2011; Leggat et al., 2007; Pereira, 2011).

O diagnóstico da doença profissional nem sempre é fácil, sendo por isso fundamental o conhecimento da história clínica do doente, a realização de um exame objetivo, avaliação da sintomatologia e eventual recurso a exames complementares de diagnóstico. Adicionalmente, é importante conhecer o tempo de exposição aos fatores de risco, a existência de colegas de trabalho com o mesmo tipo de queixas e a evolução da sintomatologia durante os períodos de atividade e de descanso, de maneira a que se possa estabelecer uma relação de causa-efeito entre a atividade profissional e a LME (Carneiro, 2005).

Tal como qualquer outra patologia, quanto mais tarde for feito o diagnóstico, mais difícil é a sua resolução e maior é a probabilidade de levar a invalidez (Macedo, 2008).

2.7.Tratamento das LMERT

O tratamento ideal das LMERT passa pela prevenção. Esta ocorre através do conhecimento dos potenciais fatores de risco presentes no ambiente de trabalho, e da implementação de medidas para a sua correção (Simões et al., 2008).

As primeiras medidas a ser tomadas, devem ter como objetivo a prevenção do aparecimento destas lesões. Esta prevenção primária deve ser acompanhada de uma prevenção secundária, a fim de prevenir a reincidência dos sintomas após a primeira ocorrência e de uma prevenção terciária, com o objetivo de reduzir a progressão da lesão, visando a reintegração dos trabalhadores que já sofrem destas lesões (AESST, 2007c; Sousa, 2010).

A prevenção das LME exige uma abordagem multidisciplinar através de uma combinação de intervenções, com medidas organizacionais, pessoais e técnicas com o melhoramento do local e métodos de trabalho, assim como dos instrumentos e equipamentos utilizados (AESST, 2007b; Sousa, 2010). As intervenções baseadas em medidas isoladas têm poucas probabilidades de ser eficazes na prevenção das LME (WHO, 2010).

Existe um grande número de medidas que podem ser tomadas para diminuir a prevalência destas lesões (AESST, 2007a, 2007b, 2007c).

A redução do número de horas de trabalho diárias, e a introdução de pausas entre consultas são intervenções a nível organizacional que podem ser implementadas (AESST, 2007a).

O médico dentista deve adotar uma posição que lhe permita um bom acesso, visibilidade e conforto. Idealmente, durante o tratamento, os músculos devem estar relaxados e numa posição equilibrada, com exceção dos músculos que estão a efetuar a tarefa. Esta posição de trabalho, depende principalmente das características do médico dentista, da região da arcada onde está a ser realizado o procedimento e do tipo de visão adotada pelo médico dentista (ADA, 2004).

Atualmente, os médicos dentistas, quando dextros, trabalham à direita do paciente, que se encontra em posição supina. Normalmente, trabalham a quatro-mãos, com um assistente do lado esquerdo do paciente (Finsen et al., 1998).

A *International Standards Organization* (ISO) e a *Fédération Dentaire Internationale* (FDI), preconizaram as posições a serem adotadas pelo médico dentista e pelo assistente durante a prática clínica, através de um esquema, no plano horizontal, de uma área circular dividida em 12 sectores, como um relógio, cujo centro corresponde à boca do paciente quando deitado na cadeira, como indica a Figura 1. (Barriviera & Martins, 2005; Garbin et al., 2009).

A posição das 12 horas é indicada pela cabeça do paciente, enquanto que, as 6 horas correspondem aos pés. O eixo 6-12 horas, divide então a sala em duas áreas: a área do médico dentista, à direita da cadeira, e a área do assistente à esquerda. (Barriviera & Martins, 2005; Teles, 2009).

Normalmente, o médico dentista dextro posiciona-se entre as 7 e as 12 horas. Segundo Bueno (2011), não existe consenso quanto à posição mais vantajosa para o médico dentista enquanto realiza o seu trabalho, sendo que alguns autores sugerem que o profissional trabalhe sentado na posição das 9 horas e outros na das 12 horas. Os resultados do estudo de Klein et al. (2006), onde foram comparadas as várias posições adotadas pelos médicos dentistas, demonstraram que a posição de 12 horas é menos desgastante.

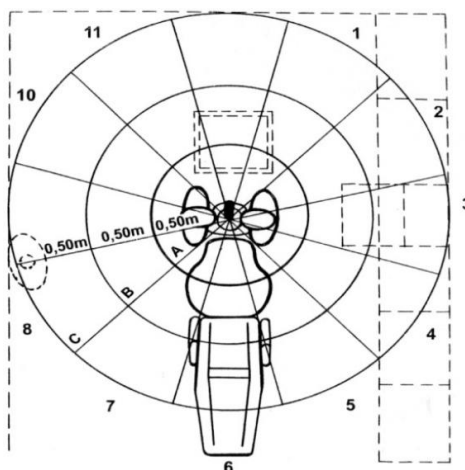


Figura 1- Esquema ISO/FDI. (Adaptado de Garbin et al., 2009)

A área de trabalho em volta do paciente pode ser dividida em várias zonas conforme as atividades desempenhadas (Figura 2). A **zona do operador**, é onde se encontra o médico dentista, vai desde as 7 e as 12 horas. Normalmente, os médicos dentistas dextros trabalham às 9 horas, o que permite uma visão direta de todos os dentes e quando é necessário inclinar a coluna, esta inclinação é feita para a frente e não lateralmente como nas outras posições (Barriviera & Martins, 2005). A **zona do assistente**, das 2 às 4 horas, é onde o assistente se encontra e onde devem ficar os equipamentos utilizados por ele (Barriviera & Martins, 2005; Teles, 2009). A **zona de transferência**, das 4 às 7 horas, onde é feita a transferência dos instrumentos e materiais entre o médico dentista e o assistente. Alguns autores delimitam ainda uma **zona estática**, na região atrás da cadeira. Nesta área não é realizado qualquer tipo de trabalho nem pelo médico dentista nem pelo assistente (Teles, 2009). Esta zona está reservada a equipamentos e materiais de apoio (Barriviera & Martins, 2005).

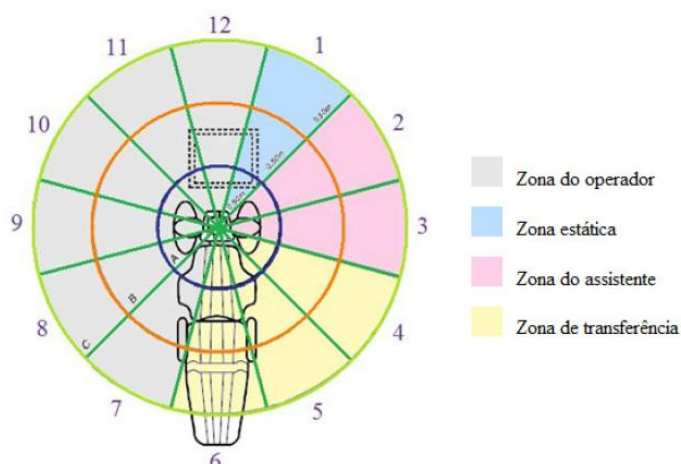


Figura 2- Esquema ISO/FDI com as zonas de trabalho no consultório. (Adaptado de Teixeira, 2011)

Foi também proposta a divisão do consultório médico em áreas de trabalho. Esta divisão é feita através de três círculos concêntricos: A, B e C, com raios de 50 cm, 1m e 1,5m respectivamente (Figuras 1 e 2) (Barriviera & Martins, 2005; Teixeira, 2011; Teles, 2009).

O **círculo A** limita a área de transferência. Nesta área deve estar tudo que se transfere à boca do paciente. Os instrumentos devem ser colocados num tabuleiro a 20 cm do campo de trabalho. As cadeiras do médico dentista e do assistente devem também estar situados dentro deste círculo, dispondo-as assim frente a frente e facilitando a transferência dos materiais (Barriviera & Martins, 2005).

O **círculo B** corresponde à área útil de trabalho. Esta é determinada pelo espaço máximo que pode ser alcançado pelo braço esticado. Nesta área devem estar as mesas de apoio e o corpo dos equipamentos (Barriviera & Martins, 2005; Teles, 2009)

O **círculo C** limita a área total do consultório que, para ser ergonômico, não deve exceder os 3 metros de largura. Nesta área fica o mobiliário, como os lavatórios e os armários, cujas gavetas, quando abertas, devem entrar no segundo círculo, possibilitando que o médico dentista ou o assistente alcancem o seu conteúdo (Barriviera & Martins, 2005; Teles, 2009).

O espaço de trabalho deve estar organizado de tal forma a que os instrumentos necessários para a realização da tarefa estejam ao alcance do médico dentista (Graça et al., 2006; Hamann, Werner, Franzblau, Siew, & Gruninger, 2001), evitando assim, movimentos repetidos de rotação unilaterais (Bhandari et al., 2013), prevenindo a

fadiga, simplificando o trabalho e proporcionando conforto e segurança ao paciente (Barriviera & Martins, 2005).

Segundo Melis et al. (2004) existem evidências de menos sintomas quando são feitos ajustes ergonómicos e a posição é melhorada. Não é aconselhável que o médico dentista permaneça na mesma posição por um longo período de tempo. Recomenda-se que mude de postura a cada duas horas, de modo a melhorar a circulação e evitar a fadiga muscular (Graça et al., 2006). Para diminuir as posturas estáticas, o médico dentista pode alternar entre trabalhar sentado e trabalhar em pé (Hamann et al., 2004). O estudo de Ratzon et al. (2000), referido por Bhandari et al., (2013), revelou que os médicos dentistas que trabalham apenas sentados têm mais sintomatologia dolorosa ao nível da região lombar do que aqueles que alternam entre trabalhar sentados e em pé.

Na posição sentada a pressão nos discos intervertebrais é 50% maior do que na posição de pé (Ruh et al., 2011). Para reduzir a pressão na coluna, devem sentar-se com as costas direitas numa cadeira com apoio dorsal (Garbin et al., 2009; Hokwerda, Ruijter, & Shaw, 2006; Ruh et al., 2011), com as coxas paralelas ao chão, fazendo um ângulo de 90 a 120° entre estas e as pernas (Garbin et al., 2009; Hokwerda et al., 2006) e com os pés completamente apoiados no chão (ADA, 2004; Garbin et al., 2009). O tronco pode estar ligeiramente inclinado para a frente, no máximo até 20°, no entanto devem-se evitar as inclinações laterais e as rotações (Figura 3) (Hokwerda et al., 2006).

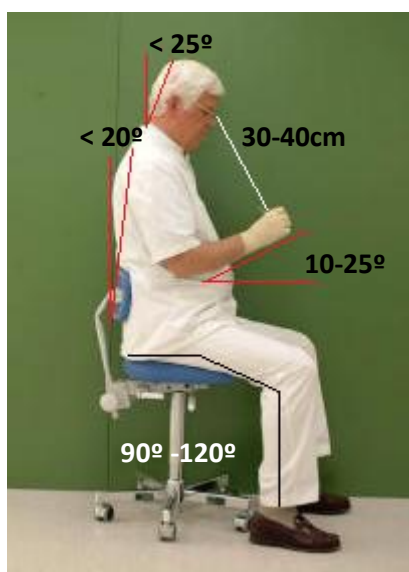


Figura 3- Posição estável de trabalho do médico dentista. (Adaptado de Hokwerda et al., 2006)

A posição neutra é a posição ideal para a realização das tarefas e está associada a uma diminuição do risco de LME. Quanto maior é o desvio desta posição maior é o risco de desenvolver alguma lesão (Bhandari et al., 2013). Assim, qualquer posição extrema deve ser evitada (Hamann et al., 2004), devendo o médico dentista trabalhar com os membros superiores encostados ao tronco para apoiarem os braços durante a realização das tarefas, com os cotovelos abaixo da linha dos ombros e o punho alinhado com o antebraço (Figura 4) (Hokwerda et al., 2006; Khan & Chew, 2013).



Figura 4- Posição neutra do punho, alinhado com o antebraço. (Adaptado de Occupational Safety & Health Administration, s.d.)

A cabeça pode estar ligeiramente inclinada para a frente e para baixo, até 25°, devendo ser evitada uma curvatura excessiva do pescoço. É recomendado a manutenção de uma distância de 30 a 40 cm entre os olhos do médico dentista e a boca do paciente (Figura 3) (Garbin et al., 2009; Hokwerda et al., 2006).

Deve-se optar por cadeiras com *design* ergonómico, passíveis de ajustar às necessidades individuais, com apoio para as costas, também este regulável, devendo ser giratória (Hamann et al., 2004; Ruh et al., 2011). A cadeira do paciente deve também ser passível de ajustamento a fim de eliminar esforços adaptativos desnecessários (Botelho, Frasson, Pilatti, & Junior, 2008), permitindo que o médico dentista mantenha uma posição neutra enquanto trabalha (ADA, 2004), e que execute as tarefas com os antebraços ligeiramente levantados (10 a 25°) da superfície de trabalho (Figura 3 e 5) (Hokwerda et al., 2006). Segundo Simões et al. (2008) este ajuste deve ser feito para que a cabeça do paciente esteja ao nível do coração do médico dentista, permitindo a sua movimentação entre as posições das 7 e 12 horas sem qualquer dificuldade. A cadeira deve possuir um apoio para a cabeça, também ele ajustável, suportando a curvatura cervical e permitindo a inclinação da cabeça do paciente (ADA, 2004).



Figura 5- Comparação entre a posição correta (esquerda) e incorreta (direita) dos antebraços. (Adaptado de Bhandari et al., 2013)

A posição supina do paciente ajuda o médico dentista a manter uma posição neutra, visto resultar num plano oclusal perpendicular ao solo, criando assim um melhor acesso e visualização da cavidade oral (ADA, 2004).

O médico dentista deve dar preferência à utilização de visão indireta, com a utilização de um espelho na cavidade oral, em vez de adotar posições incorretas para obter uma boa visualização do campo de trabalho (Graça et al., 2006). O médico dentista pode também pedir o auxílio do paciente que, através de movimentos laterais da cabeça permite uma melhor visibilidade do trabalho por parte do dentista (Simões et al., 2008). Se for necessário deve utilizar equipamentos de magnificação para uma melhor visualização do trabalho e do campo de tratamento (Hamann et al., 2004). Segundo Graça et al. (2006), a utilização de equipamentos para melhorar a execução dos procedimentos, como o espelho para a cavidade oral, é um fator observado frequentemente entre os médicos dentistas que manifestam menos sintomas músculo-esqueléticos. Outros equipamentos de magnificação, como lupas e microscópios, pré-determinam uma distância de trabalho. A manutenção dessa distância de trabalho ajuda o médico dentista a evitar uma posição incorreta (ADA, 2004; Bhandari et al., 2013).

Recomenda-se a estabilização da mão durante procedimentos que exigem grande precisão de movimentos. O dedo anelar deve ser posicionado em extensão sobre o dente adjacente atuando como fulcro (Figura 6) (Sanders & Turcotte, 2002).



Figura 6- Exemplo de estabilização da mão. (Adaptado de Occupational Safety & Health Administration, s.d.)

A instituição de um trabalho a quatro mãos, ou seja, a utilização de um assistente dentário treinado, que auxilia o médico dentista de forma organizada (Ruh et al., 2011), é também uma medida preventiva de LMERT. Este tipo de trabalho elimina movimentações desnecessárias, reduz os movimentos de rotação e torção e diminui as posturas desequilibradas por parte do médico dentista tornando assim o seu trabalho mais eficiente (ADA, 2004; Ruh et al., 2011). O trabalho a quatro mãos é vantajoso para o sistema músculo-esquelético uma vez que permite diminuir o tempo de trabalho, permitindo assim o relaxamento dos músculos por parte do médico dentista (Szymanska, 2002). Segundo Szymanska (2002) o ideal do ponto de vista ergonómico seria um trabalho a seis mãos, com dois assistentes dentários.

Quanto aos instrumentos utilizados há um grande número de características que podem aumentar ou diminuir a possibilidade de desenvolver problemas músculo-esqueléticos, como: tamanho do instrumento, diâmetro do cabo, configuração da superfície, forma e peso do instrumento e a mobilidade deste (Hamann et al., 2004; Simões et al., 2008). Os instrumentos devem ser leves, com pegas largas para uma maior distribuição da força (Hamann et al., 2004) e equilibrados nas suas extremidades visto que, qualquer instrumento que seja mais pesado numa extremidade que noutra vai requerer maior força ao ombro, braço e mão para superar esse desequilíbrio. Os instrumentos com os cabos lisos requerem mais força de preensão. Assim, estes devem apresentar algum relevo de forma a permitirem um ligeiro atrito com os dedos e uma menor força de preensão durante a sua utilização (Graça et al., 2006; Sanders & Turcotte, 2002). No caso de instrumentos com pontas cortantes, estas devem estar afiadas, de modo a reduzir a força exercida durante a instrumentação (Sanders & Turcotte, 2002).

A escolha de luvas de proteção também é importante, devendo estas ser apropriadas quer quanto ao tamanho quer quanto ao material, devido às longas horas que estas são utilizadas. O material deve ser elástico o suficiente de forma a permitir a realização de movimentos sem restrições (Haghighat, Khosrawi, Kelishadi, Sajadieh, & Badrian, 2012; Sanders & Turcotte, 2002). Segundo Hamann et al. (2004), a utilização de luvas adequadas ajuda a reduzir a fadiga e tensão no punho e mão.

A condição de saúde do indivíduo e as atividades praticadas fora do trabalho também contribuem para a recuperação ou exacerbação dos sintomas. Assim, a prática de exercício físico diário, com exercícios de alongamento e relaxamento é recomendada (Hamann et al., 2004). Os exercícios devem proporcionar um alívio das dores posturais através da compensação dos esforços musculares realizados ao longo do dia de trabalho. Devem ter como objetivo relaxar os músculos utilizados na prática clínica e fortalecer os músculos antagonistas (Simões et al., 2008). O exercício físico aumenta a circulação sanguínea (Sanders & Turcotte, 2002), a produção de líquido sinovial (Bhandari et al., 2013) e a força muscular, melhora a velocidade e coordenação dos movimentos e a flexibilidade dos tendões e articulações (Ruh et al., 2011), diminuindo assim o risco de sobrecarga e aparecimento de LME no sistema locomotor (Szymanska, 2002).

Estes exercícios devem ser feitos entre consultas, durante as pausas do trabalho, e também no final do dia de trabalho (Macedo, 2008).

A educação dos médicos dentistas quanto às medidas ergonómicas, que podem ser implementadas para a redução das LMERT, é essencial para uma prevenção eficaz (Bhandari et al., 2013).

Aquando do aparecimento de sintomas sugestivos da presença de uma LME é necessária uma consulta com um médico especialista para que seja feito um diagnóstico correto (Bueno, 2011; Simões et al., 2008). O tratamento a seguir depende do estágio da doença. Quando reconhecidas cedo, a maioria das LME podem ser tratadas com recurso a métodos conservadores (Hamann et al., 2004) e apresentam um melhor prognóstico (Bueno, 2011).

3. Lesões músculo-esqueléticas da mão e punho e o médico dentista

As lesões músculo-esqueléticas do membro superior relacionadas com o trabalho (LMEMSRT) são patologias muito frequentes, ocorrendo quando os trabalhadores se encontram expostos a fatores de risco profissional, designadamente, posturas extremas, repetitividade de movimentos, aplicações de força com a mão ou dedos e exposição a vibrações, como é o caso do médico dentista (Carrolo, 2011; Garbin et al., 2011).

As LMEMSRT podem ser definidas como síndromes de dor crónica, que atingem uma ou mais regiões corporais afetando, frequentemente, em simultâneo o pescoço e o membro superior (Serranheira, 2007).

O médico dentista trabalha durante várias horas numa posição sentada, utilizando movimentos repetitivos e constante flexão/extensão do punho e, como foi referido anteriormente, se a duração, intensidade e frequência forem superiores às possibilidades físicas do trabalhador ocorrem LMERT (Macedo, 2008).

As LMERT da região da mão e punho estão associadas a mais ausências ao trabalho do que qualquer outra localização (Barr, Barbe, & Clark, 2006).

O exercício da profissão obriga o médico dentista a utilizar de forma sistemática, na execução das tarefas, os membros superiores, em particular as mãos. Estas podem funcionar de três formas segundo Couto (1996): como elementos de preensão, que é a função que dá às mãos maior capacidade de força; de pressão, que é aquela que decorre da compressão da palma da mão contra um objeto ou instrumento, e que o médico dentista utiliza quando trabalha com a turbina, micromotor ou outro tipo de instrumento e a como “pinça,” ação esta que permite uma elevada precisão dos movimentos (Regis Filho, 2004; Ruh et al., 2011).

Às mãos é frequentemente exigido o mesmo padrão de movimentos, para além de existir uma compressão das estruturas localizadas nesta região por parte dos instrumentos utilizados, adoção de posturas incorretas através de movimentos em que a mão e o punho se encontram desviados da posição neutra e utilização de força excessiva. Outros fatores contribuem para o desenvolver de lesões músculo-esqueléticas, como o uso prolongado de instrumentos vibratórios e o trabalho sem pausas para descanso ou alteração da posição da mão (ADA, 2004). Adicionalmente, há

que referir a pressão temporal a que os médicos dentistas estão sujeitos, sendo esta um fator acrescido de *stress* (Regis Filho, 2004).

Por estes fatores se enquadrarem na prática de medicina dentária, muitos médicos dentistas apresentam uma perda da funcionalidade do punho e dedos, comprometendo a sua atuação profissional e qualidade de vida (Ruh et al., 2011).

Posturas incorretas podem acarretar lesões nas estruturas nervosas, exemplo disso é a flexão ou extensão do punho em excesso que pode resultar na compressão do nervo mediano no seu percurso pelo túnel cárpico.

Bramson et al. (1998), citado por Regis Filho et al. (2004), classificaram a postura da mão e punho quanto ao risco de predisposição das LMERT (Tabela 3) em risco baixo, moderado ou alto consoante a amplitude dos movimentos flexão-extensão e adução-abdução ou desvio cubital e radial respetivamente. Nos movimentos de flexão do punho (palma da mão aproxima-se da face anterior do antebraço (Costa et al., 2005)) e de extensão do punho (aproximação da face dorsal da mão à face posterior do antebraço (Costa et al., 2005)) a amplitude de movimento é cerca de 85°.

Esta amplitude é medida a partir de uma postura neutra que corresponde ao alinhamento do eixo do antebraço, punho, mão e dedos. Os movimentos de adução e abdução do punho são medidos a partir do eixo da postura neutra que une o centro da mão à extremidade do dedo indicador. A amplitude de adução é superior à de abdução e é máxima na posição neutra de flexão-extensão, diminuindo com qualquer movimento deste tipo (Serranheira, 2007).

| Risco\Movimento | Flexão | Extensão | Desvio cubital | Desvio radial |
|-----------------|----------|----------|----------------|---------------|
| Baixo | 0 a 15° | 0 a 15° | 0 a 20° | 0 a 10° |
| Moderado | 16 a 45° | 16 a 45° | 21 a 30° | 11 a 20° |
| Alto | > 45° | > 45° | > 31° | >20° |

Tabela 3- Relação entre o risco de LMERT e a postura da mão e punho. (Adaptado de Regis Filho et al., 2004)

Segundo Alexopoulos et al. (2004), a sintomatologia nas mãos e punho são de maior importância em termos de lesões músculo-esqueléticas de origem ocupacional, e uma intervenção educacional e ergonômica pode ter um papel importante na sua prevenção.

Apesar da prevalência de dor na região da mão e punho ser inferior, na maioria dos estudos, a outras localizações, esta não deixa de ter uma prevalência elevada entre os médicos dentistas, para além de grandes repercussões nas atividades desempenhadas (Ruh et al., 2011).

No estudo realizado na Tailândia, por Lin et al. (2012), a prevalência de sintomatologia dolorosa nesta localização foi de 41,1%, na Suécia (Akesson et al., 1999) 54%, na Polónia (Szymanska, 2002) 44%, na Austrália (Leggat & Smith, 2006) 34%, e na Arábia Saudita (Abduljabbar, 2008) a prevalência foi de 19% (Lin et al., 2012; Szymanska, 2002).

No estudo de Alexopoulos et al. (2004), a sintomatologia na mão e punho foi mais prevalente em ortodontistas (42,1%) quando comparados com os médicos dentistas generalistas (25,5%), correspondendo a mais de 50% das causas para ausência do trabalho por parte dos ortodontistas.

De forma geral, esta prevalência é maior nos higienistas orais do que nos médicos dentistas. Os estudos realizados, nos Estados Unidos da América, por Anton et al. (2003) e na Suécia, por Akesson et al. (1999) mostraram prevalências de 69% e 64% respetivamente (Anton, Rosecrance, & Merlino, 2002; Hayes et al., 2009; Lin et al., 2012).

Das muitas lesões músculo-esqueléticas que afetam os membros superiores, a síndrome do túnel cárpico é a mais estudada e mais referida na literatura (Hamann et al., 2004; Ruh et al., 2011; Santos & Araújo, 2008).

3.1.Descrição anatómica da região da mão

Quanto à anatomia óssea da mão, esta é constituída por três segmentos distintos: o carpo, o metacarpo e os dedos (Martins dos Santos et al., 2011; Rouvière & Delmas, 2005).

Existem no carpo 8 ossos distribuídos em 2 fileiras, uma proximal e outra distal, com quatro ossos cada uma. Na fileira proximal, são denominados de radial para cubital: escafoide, semilunar, piramidal e pisiforme. Os 4 ossos da segunda fileira são, pela mesma ordem, o trapézio, o trapezoide, o grande osso e o unciforme (Figura 7) (Costa et al., 2005; Martins dos Santos et al., 2011).

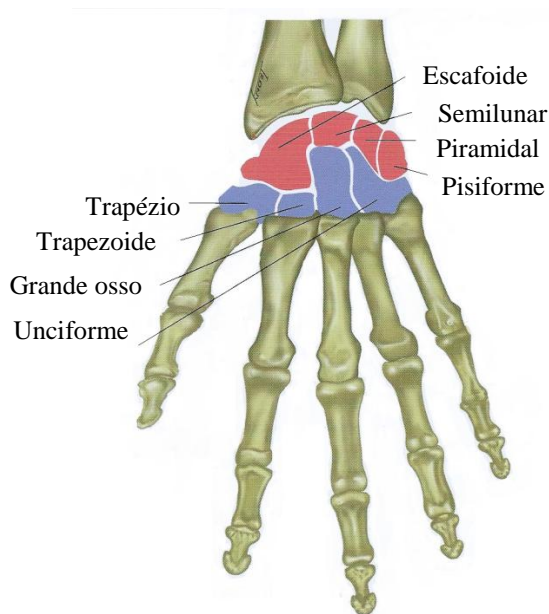


Figura 7- Ossos que constituem o carpo: 1ª fileira a vermelho e 2ª fileira a roxo. (Adaptado de Costa et al., 2005)

Na face palmar, os ossos do carpo formam a goteira com cavidade anterior, a goteira cárpica, limitada lateralmente pelos tubérculos dos ossos escafoide e trapézio e medialmente pela eminência do pisiforme e a apófise do unciforme (Rouvière & Delmas, 2005), que juntamente com o retináculo dos flexores formam o túnel cárpico que vai ser descrito na secção seguinte. (Martins dos Santos et al., 2011; Rouvière & Delmas, 2005).

Os tendões dos músculos flexores dos dedos encontram-se envolvidos por duas bainhas sinoviais separadas que reduzem o atrito entre as estruturas. Uma bainha sinovial comum, que envolve os 8 tendões dos músculos flexores superficiais e profundos dos dedos, e uma bainha sinovial que envolve o tendão do músculo flexor longo do polegar (Figura 8) (Neumann, 2002).

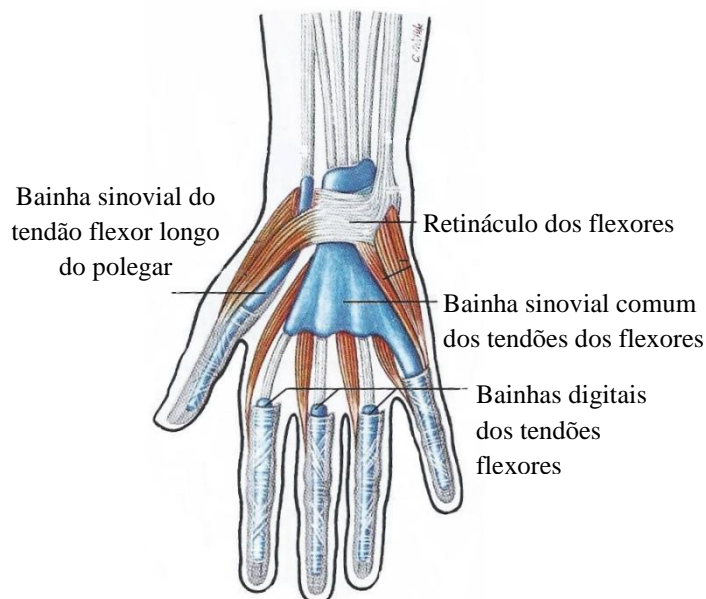


Figura 8-Bainhas sinoviais dos tendões flexores. (Adaptado de Rohen, Yokochi, & Lutjen-Drecoll, 1998)

Ao saírem do túnel cárpico, os tendões divergem e dirigem-se para os dedos correspondentes. A estabilização e direcionamento dos tendões flexores dos dedos durante o seu percurso são dadas por bainhas fibrosas, por onde o tendão pode deslizar durante o movimento dos dedos. Estas bainhas têm partes cruciformes e partes anulares (Figura 9). No polegar temos quatro anulares e duas cruciformes. Por sua vez, para os outros dedos existem cinco bainhas anulares e três cruciformes entre elas (Costa et al., 2005).

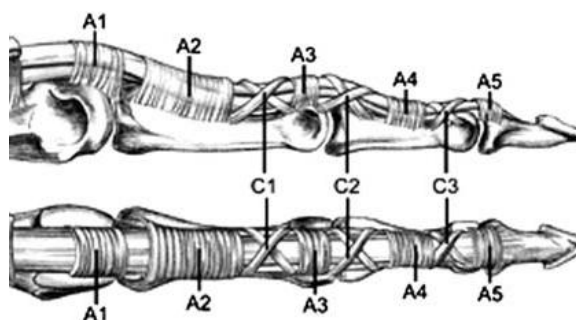


Figura 9- Esquema das bainhas fibrosas dos tendões flexores dos dedos com as suas porções cruciformes (C1-3) e anulares (A1-5) (Adaptado de Makkouk, Oetgen, Swigart, & Dodds, 2008)

O retináculo dos músculos extensores encontra-se na face dorsal do terço distal do antebraço. Este retináculo contém vários septos que o subdividem em seis túneis (Figura 10) (Costa et al., 2005).

O 1º túnel contém os tendões dos músculos longo abdutor e curto extensor do polegar. No 2º compartimento passam o longo e o curto extensor radial do carpo. O 3º tem apenas um tendão: o longo extensor do polegar e no 4º túnel encontram-se os tendões dos extensores dos dedos e o tendão do extensor do indicador. O 5º túnel contém o extensor do mínimo e o 6º o extensor cubital do carpo (Costa et al., 2005).

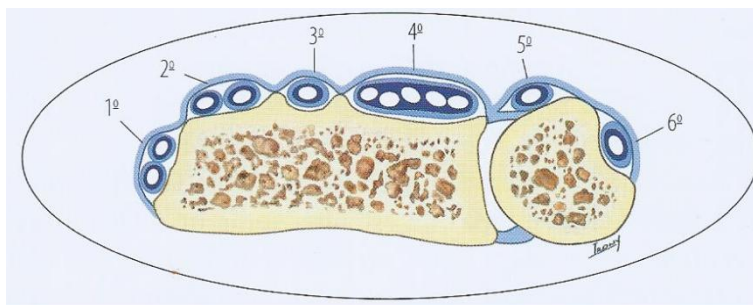


Figura 10- Corte transversal dos túneis formados pelo retináculo dos extensores. (Adaptado de Costa et al., 2005)

Superiormente, os ossos do carpo formam uma superfície articular convexa, o côndilo carpiano, que se articula com a extremidade inferior dos ossos do antebraço (Rouvière & Delmas, 2005). Esta articulação é designada por articulação radiocarpiana (Martins dos Santos et al., 2011). É assim designada porque dos ossos do antebraço, só o rádio é que se articula diretamente com o carpo (Rouvière & Delmas, 2005). Nesta articulação participam todos os ossos da primeira fileira do carpo exceto o pisiforme (Rouvière & Delmas, 2005). A face inferior da epífise inferior do rádio constitui a face articular carpiana, que se encontra dividida por uma crista apresentando uma concavidade na porção lateral que permite a articulação com o escafoide e uma medial para o semilunar (Martins dos Santos et al., 2011). O piramidal articula-se com um disco articular localizado próximo da cabeça do cúbito (Costa et al., 2005).

Esta articulação é do tipo condiliana, sendo composta por uma superfície côncava e outra convexa, o côndilo carpiano (Costa et al., 2005). Entre estas duas superfícies articulares existe interposição de um disco articular, que funciona como meio de união. Nesta articulação podemos ainda descrever uma cápsula articular, ligamentos de reforço e também a membrana sinovial, que tem como função a produção e reabsorção do líquido sinovial (Martins dos Santos et al., 2011).

O ligamento radiado do carpo é uma banda fibrosa constituída pelos ligamentos colaterais radial e cubital do carpo, pelos ligamentos radiocarpianos palmar e dorsal e

pelo ligamento cubitocarpiano dorsal e funciona como um reforço fibroso da articulação impedindo movimentos anormais (Martins dos Santos et al., 2011).

Os ossos do carpo estão articulados entre si através de articulações do tipo artrodias, visto que as superfícies articulares são planas, e apresentam ligamentos intercarpianos dorsais e palmares e os ligamentos interósseos. Estas articulações podem no entanto ser consideradas do tipo condiliana se considerarmos as fileiras no seu conjunto (Martins dos Santos et al., 2011).

O metacarpo é constituído por cinco ossos longos, que de fora para dentro são denominados como primeiro, segundo, terceiro, quarto e quinto metacarpianos. Superiormente articulam-se com a segunda fileira do carpo e inferiormente com as falanges proximais dos dedos (Martins dos Santos et al., 2011; Rouvière & Delmas, 2005).

As articulações dos ossos da segunda fileira do carpo com os metacarpianos (articulações carpometacarpianas) são artrodias com excepção da articulação entre o primeiro metacárpico e o trapézio (articulação carpometacarpiana do polegar) que apresenta um encaixe em sela ou efipiartrose (Martins dos Santos et al., 2011; Rouvière & Delmas, 2005). Esta articulação possibilita que o polegar tenha um movimento de rotação em redor do eixo do primeiro metacarpiano (Costa et al., 2005). Nas articulações carpometacarpianas também estão presentes ligamentos de reforço carpometacarpianos dorsais e palmares (Martins dos Santos et al., 2011).

Os dedos são designados, de fora para dentro, polegar, indicador, médio, anelar e mínimo ou 1º a 5º dedo respetivamente. São constituídos por três ossos cada: a falange proximal, a falange intermédia e a falange distal, com excepção do primeiro dedo que só apresenta duas falanges (Rouvière & Delmas, 2005).

A extremidade proximal da falange proximal articula-se com a extremidade distal do metacarpiano respetivo (articulação metacarpofalângicas) através de uma condiliana e é reforçada pelos ligamentos colaterais e palmares. Nas articulações interfalângicas, a extremidade distal da falange proximal articula-se com a extremidade proximal das falanges intermédias e a extremidade distal da falange intermédia, que é semelhante á extremidade distal da falange proximal, articula-se com a extremidade proximal da falange distal. Estas articulações interfalângicas constituem trocleartoses e permitem o

movimento de flexão-extensão. Apresentam uma cápsula, ligamentos de reforço capsular, colaterais e palmares, e membranas sinoviais (Martins dos Santos et al., 2011). O polegar só possui uma articulação interfalângica, visto não ter falange intermédia, sendo denominada de articulação interfalângica do polegar (Costa et al., 2005).

Os músculos da mão podem ser divididos em três grupos: uma região palmar lateral (tenar), uma região palmar medial (hipotenar) e uma região palmar intermédia (Martins dos Santos et al., 2011; Rouvière & Delmas, 2005).

A região tenar é constituída pelos músculos: **curto abdutor do polegar**, que se insere no escafoide, no trapézio no retináculo dos flexores e na falange proximal do polegar; **oponente do polegar**, que se insere superiormente no trapézio e na face anterior do retináculo dos flexores, dirigindo-se depois para a face anterior do 1º metacarpiano; **curto flexor do polegar**, inserindo-se no trapézio, trapezoide e grande osso, no retináculo dos flexores e na extremidade proximal da falange proximal do polegar, e pelo **adutor do polegar** cuja inserção é feita por dois fascículos, um parte do 3º metacarpiano e outro do 2º e 3º metacarpianos e do grande osso, e dirigem-se para a base da falange proximal do polegar (Martins dos Santos et al., 2011; Rouvière & Delmas, 2005). Estes músculos desempenham as ações indicadas pelos nomes. Os músculos curto abdutor, oponente e curto flexor do polegar são inervados pelo nervo mediano. Por seu lado, o adutor do polegar é inervado pelo nervo cubital (Costa et al., 2005).

A região palmar medial ou região hipotenar, é constituída pelo palmar curto e pelo abdutor, o curto flexor e o oponente do mínimo. O **palmar curto** é o músculo mais superficial deste grupo (Costa et al., 2005) e é responsável pelo enrugamento da pele na região hipotenar. Insere-se na aponevrose palmar e na pele do lado cubital da mão. O **abdutor do mínimo**, tem função de abdução deste dedo e insere-se no pisiforme, no retináculo dos flexores e na falange proximal do 5º dedo. O **curto flexor do mínimo** origina-se no unciforme e no retináculo dos flexores, inserindo-se depois na falange proximal deste dedo. O **oponente do mínimo** origina-se no unciforme e no retináculo dos flexores dirigindo-se depois para o 5º metacarpiano e faz a flexão deste metacarpiano sobre o carpo (Martins dos Santos et al., 2011; Rouvière & Delmas,

2005). Todos os nervos desta região são inervados pelo nervo cubital (Costa et al., 2005).

Na região palmar intermédia situam-se os lumbricais, em número de quatro, e os interósseos, quatro palmares e quatro dorsais (Rouvière & Delmas, 2005). Os **lumbricais** flexionam as falanges proximais e fazem a extensão das falanges intermédias, e inserem-se nos tendões flexores profundos dos dedos e nos tendões extensores. Os **interósseos palmares** estendem-se desde a face anterior do 2º, 4º e 5º metacarpianos até à falange proximal e ao tendão do extensor do dedo respectivo (Martins dos Santos et al., 2011). O primeiro músculo interósseo palmar é inconstante e quando está presente é rudimentar (Rouvière & Delmas, 2005). Os **interósseos dorsais**, inserem-se na face interóssea dos metacarpianos e terminam tal com os interósseos palmares, no tendão do músculo extensor do dedo respectivo (Martins dos Santos et al., 2011). A ação dos músculos interósseos é a de movimentar lateralmente os dedos e estabilizar a articulação metacarpofalângica. Os interósseos palmares têm a função de promover a adução, ou seja unir os dedos, enquanto que, os dorsais agem de modo contrário, realizando o movimento de abdução e afastando assim os dedos (Costa et al., 2005).

A vascularização da mão é feita através de ramos das artérias radial e cubital. Estas artérias originam-se da bifurcação da artéria braquial ao nível da porção medial da face anterior da prega do cotovelo. A artéria braquial é a continuação da artéria axilar que por sua vez tem origem na artéria subclávia (Martins dos Santos et al., 2011).

A **artéria radial** faz o seu percurso sobre o músculo pronador redondo, acompanha o tendão do músculo flexor radial do carpo até a mão e passa por baixo dos tendões flexores longos onde se anastomosa com o ramo palmar profundo da artéria cubital, formando o arco palmar profundo. Deste arco originam as artérias metacárpicas palmares e ramos perfurantes que se anastomosam com as artérias metacárpicas dorsais (Martins dos Santos et al., 2011; Rouvière & Delmas, 2005).

Durante o seu trajeto origina a artéria recorrente radial, os ramos carpianos palmar e dorsal, artéria principal do polegar, o ramo palmar superficial que forma o arco palmar superficial, após cruzar a eminência tenar (Martins dos Santos et al., 2011).

A **artéria cubital** passa por baixo do músculo pronador redondo e acompanha o músculo flexor cubital do carpo, terminando na mão ao nível do bordo inferior do retináculo dos flexores onde se continua com o arco palmar superficial. Durante o seu trajeto origina: a artéria recorrente cubital, a rede articular do cotovelo, a artéria interóssea comum, os ramos carpianos palmares e dorsais, o ramo palmar profundo que vai formar o arco palmar profundo (Martins dos Santos et al., 2011; Rouvière & Delmas, 2005).

O arco palmar superficial situa-se entre a aponevrose palmar e os tendões dos flexores longos. Origina as artérias digitais palmares comuns e estas originam as artérias digitais palmares próprias (duas para cada dedo) que percorrem os bordos cubital e radial de cada um dos dedos acabando por se anastomosarem na extremidade do dedo, formando assim uma rede capilar desenvolvida (Martins dos Santos et al., 2011).

O sistema venoso do dorso da mão é constituído pela rede venosa dorsal. Esta é uma rede subcutânea que recebe as veias intercapitais. Ao nível da palma da mão, é constituído pela arcada venosa palmar superficial e pela arcada venosa palmar profunda que acompanham os arco arterial palmar superficial e profundo respetivamente. A arcada superficial recebe as veias digitais palmares, enquanto que, a arcada profunda recebe as veias metacárpianas dorsais e palmares (Martins dos Santos et al., 2011).

Os membros superiores, e particularmente as mãos são algumas das áreas mais inervadas do nosso corpo (Ruh et al., 2011). Esta inervação é feita pelo plexo braquial que é formado pela união dos ramos anteriores de C5, C6, C7, C8 e T1 (Martins dos Santos et al., 2011).

Neste plexo encontramos três troncos e três cordões. O ramo anterior de C5 une-se ao ramo anterior de C6, originando o tronco superior. O ramo anterior de C7 mantém-se independente e constitui o tronco médio. O tronco inferior é originado pela união do ramo anterior de C8 com o ramo anterior de T1 (Martins dos Santos et al., 2011; Rouvière & Delmas, 2005).

Estes troncos, ao passarem por detrás da clavícula bifurcam-se num ramo anterior e num ramo posterior. Os ramos anteriores tronco superior (C5, C6) e o ramo anterior do tronco médio (C7) constituem o cordão lateral do plexo braquial. O ramo anterior do

tronco inferior (C8 e T1) forma o cordão medial e os ramos posteriores unem-se e formam o cordão posterior (Martins dos Santos et al., 2011).

Os nervos que se originam deste plexo podem ser divididos em: ramos supraclaviculares, ramos do cordão lateral, ramos do cordão medial e ramos do cordão posterior. Dos ramos supraclaviculares fazem parte o nervo dorsal da escápula, o nervo torácico longo, o nervo do subclávio, o nervo supra-escapular e ainda ramos para os músculos escalenos. Do cordão lateral vão surgir o nervo peitoral lateral, o nervo músculo-cutâneo que vai inervar os músculos da região anterior do braço e a pele da região lateral do antebraço, e a raiz lateral do nervo mediano. O cordão medial origina os nervos peitoral medial, cutâneo medial do braço, cutâneo medial do antebraço, o nervo cubital e a raiz medial do nervo mediano. Por fim, do cordão posterior fazem parte os nervos subescapular superior e inferior, o toracodorsal, um ramo articular para a articulação do ombro, e dois ramos terminais: o nervo radial e o axilar (Martins dos Santos et al., 2011).

A inervação dos membros superiores é feita essencialmente por três nervos: o nervo mediano, o radial e o nervo cubital ou ulnar (Ruh et al., 2011).

O **nervo cubital** origina-se no cordão medial do plexo braquial e durante o seu trajeto no braço acompanha a artéria braquial, torna-se subcutâneo no cotovelo passando atrás do epicôndilo medial. Durante esse percurso no braço não dá ramos (Martins dos Santos et al., 2011).

No antebraço passa entre as duas cabeças do flexor cubital do carpo continuando o seu trajeto à frente do flexor profundo dos dedos, e dá ramos para a articulação do cotovelo, para o flexor cubital do carpo e para parte do flexor profundo dos dedos (Martins dos Santos et al., 2011).

No punho passa por fora do tendão do flexor cubital do carpo e anteriormente ao retináculo dos flexores. Dá os seus ramos terminais (superficial e profundo) ao nível do pisiforme. O ramo superficial inerva a pele da região cubital da palma e do dorso da mão, o 5º dedo e a metade cubital do 4º (Figura 11). O ramo profundo inerva a articulação do punho, os músculos da região hipotenar, os interósseos, o 3º e 4º lumbricais e o músculo adutor do polegar (Martins dos Santos et al., 2011).



Figura 11- Áreas de distribuição da inervação sensitiva dos nervos mediano, radial e cubital. (Adaptado de Siu, Jaffe, Rafique, & Weinik, 2012)

O **nervo mediano** é formado por ramos do cordão medial e do cordão lateral do plexo braquial. Este nervo é originado após a raiz medial e a raiz lateral abraçarem a artéria axilar (Martins dos Santos et al., 2011).

O seu trajeto no braço é feito por trás do bíceps braquial, não dando ramos colaterais, e entra no antebraço passando entre as duas cabeças do pronador redondo e por trás do flexor superficial dos dedos. Durante o seu trajeto no antebraço fornece fibras motoras para os músculos da região anterior do antebraço à exceção do flexor cubital do carpo e de parte do flexor profundo dos dedos, dá ainda ramos para a articulação do cotovelo e do punho e um ramo cutâneo para a palma da mão (Martins dos Santos et al., 2011).

Ao atingir a mão, passa por baixo do retináculo dos flexores entre os tendões do flexor superficial dos dedos e do flexor radial do carpo. Os seus ramos terminais, o nervo recorrente e os nervos digitais próprios, são originados aquando o seu trajeto no túnel cárpico. Na mão, sob o ponto de vista motor vai inervar os músculos da região tenar, com exceção do adutor do polegar, e o 1º e 2º lumbricais. A nível sensitivo, inerva a pele da porção lateral da palma da mão e os 3 primeiros dedos e a metade lateral do 4º dedo. No dorso da mão, inerva a pele da falange distal dos mesmos dedos (Figura 11) (Martins dos Santos et al., 2011).

O **nervo radial**, após a sua origem, desce por trás da artéria axilar, pelo sulco do nervo radial do úmero acompanhando a artéria braquial profunda. A meio do braço passa para o compartimento anterior e dá os seus dois ramos terminais - nervo interósseo posterior

do antebraço (profundo) e o ramo superficial - à frente do epicôndilo medial (Martins dos Santos et al., 2011).

O nervo interósseo posterior do antebraço inerva o músculo supinador e passa entre as suas duas cabeças dirigindo-se depois para o compartimento posterior onde origina os seus ramos terminais: o curto extensor radial, o extensor dos dedos, o extensor do mínimo, o extensor cubital do carpo, o longo abductor do polegar, o curto extensor do polegar, o longo extensor do polegar, o extensor do indicador e dá ainda ramos para a articulação do punho (Martins dos Santos et al., 2011).

O ramo superficial acompanha a artéria radial enquanto desce sobre o supinador, o pronador redondo e o flexor superficial dos dedos. Na mão termina junto aos tendões do longo e do curto extensor do polegar, dando ramos cutâneos para a pele do lado radial do dorso da mão e para o dorso das duas falanges proximais dos 3 primeiros dedos e da metade radial 4ºdedo (Figura 11) (Martins dos Santos et al., 2011).

Durante o seu trajeto inerva o tricípede, o anconio, o braquioradial, o longo extensor radial do carpo, parte do braquial e a articulação do cotovelo. Dá ainda o nervo cutâneo posterior do braço, o nervo cutâneo lateral inferior do braço e o nervo cutâneo posterior do antebraço. Deste modo, o nervo radial inerva a pele da face posterior do braço, antebraço e mão e os músculos extensores da região posterior do braço e do antebraço (Martins dos Santos et al., 2011).

3.2.A síndrome do túnel cárpico (STC)

3.2.1.Definição

A síndrome do túnel cárpico (STC) é uma neuropatia, isto é, uma lesão de um nervo periférico, provocada pela compressão do nervo mediano durante o seu trajeto pelo túnel cárpico, localizado no punho (ADA, 2004; Ractz, 2011; Santos & Araújo, 2008).

É a neuropatia por compressão mais comum em médicos dentistas, assim como na população em geral, representando 90% das neuropatias (ADA, 2004; Haghighat et al., 2012; Ractz, 2011). Nos últimos 20 anos houve um aumento enorme do número de casos reportados desta lesão (ADA, 2004; Aroori & Spence, 2008; Hamann, Werner, Franzblau, Siew, & Gruninger, 2001; Ruh et al., 2011).

O nome desta síndrome deriva do canal formado pelos ossos do carpo e tecidos conjuntivos do punho, o túnel cárpico (Hamann et al., 2004).

Por síndrome entende-se: “conjunto de sinais, de sintomas, de lesões, de modificações funcionais ou bioquímicas, por vezes aparentemente díspares, que forma uma entidade identificável devido à sua associação constante, a uma causa sempre igual ou ainda porque traduzem a afeção de um órgão ou de um sistema bem definidos (Manuila, Manuila, Lewalle, & Nicoulin, 2004)

O túnel cárpico é um canal osteofibroso, estreito e rígido, limitado pela goteira cárpica, formada posteriormente pelas duas fileiras de ossos do carpo e o retináculo dos flexores que constitui o teto do túnel (Figura 12) (Serranheira, 2007).

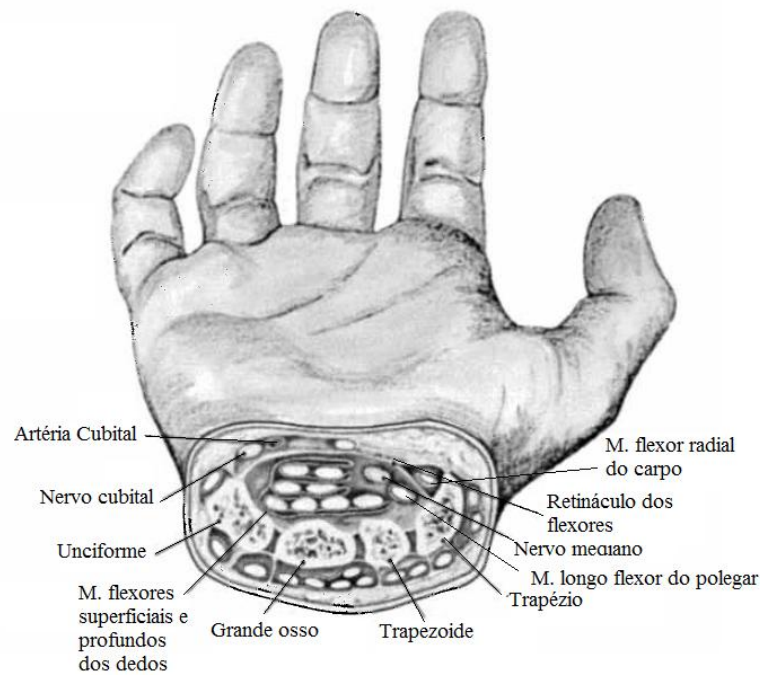


Figura 12- Vista transversal do túnel do carpo. (Adaptado de D'Arcy & McGee, 2000)

O retináculo dos flexores insere-se medialmente nos ossos unciforme e pisiforme e nos tubérculos do escafoide e do trapézio lateralmente (Figura 13) (Costa et al., 2005).

Radialmente, o retináculo divide-se formando um túnel para o tendão flexor radial do carpo. Este túnel tem continuação direta com o túnel cárpico (Figura 12) (Yugueros & Berger, 2007).

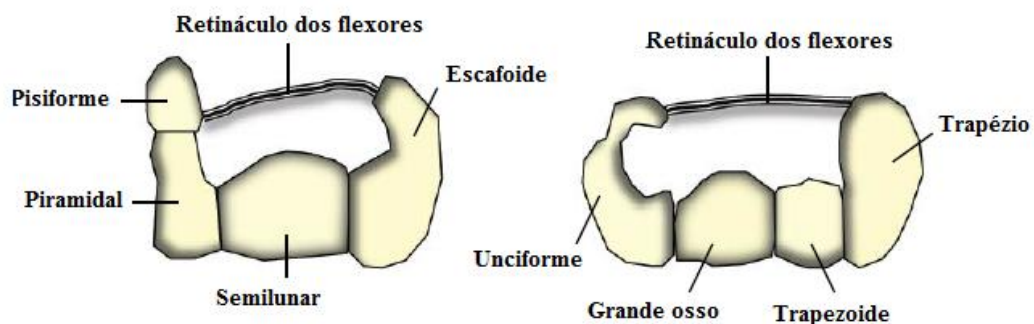


Figura 13- Esquema da inserção do retináculo dos flexores: medialmente no pisiforme e unciforme e lateralmente no escafoide e trapézio. (Adaptado de Siu et al., 2012)

O túnel cárpico é mais estreito ao nível da apófise do unciforme com 20mm de largura. A espessura do ligamento transversal do carpo varia de 1,5 a 6mm e tem cerca de 21,7mm de comprimento (Siu et al., 2012).

O túnel cárpico aloja nove tendões flexores dos dedos: 4 flexores superficiais dos dedos, 4 flexores profundos dos dedos e o flexor longo do polegar; o flexor radial do carpo; e um nervo, o nervo mediano, que se encontra na parte superficial do túnel, diretamente contra o retináculo e anteriormente aos tendões flexores (ADA, 2004; Coates et al., 2002; Manuila et al., 2004; Palmer, 2011).

O nervo mediano é um nervo misto, com função sensitiva e motora, que entra na mão na face palmar do punho através do túnel cárpico. É responsável pela sensibilidade da palma da mão, dos dedos polegar, indicador, médio e parte radial anelar e no dorso da mão, inerva a pele da falange distal dos mesmos dedos (Martins dos Santos et al., 2011). A sua vertente motora manifesta-se através da inervação aos músculos da região tenar (curto abdutor, oponente e curto flexor do polegar), excepto o adutor do polegar; e da inervação do 1º e 2º lumbricais, que permitem o movimento dos dedos (Aroori & Spence, 2008; Coates et al., 2002; Martins dos Santos et al., 2011; Ractz, 2011).

3.2.2. Manifestações clínicas

Esta síndrome é caracterizada principalmente por parestesia, sensação de formigueliro, dor com irradiação da mão para o braço, sensação de inchaço com sinais visíveis de edema, fraqueza na mão especialmente durante a manhã, rigidez, entorpecimento e sensação de ardor ou queimadura (Ractz, 2011; Serranheira, 2007) na área de distribuição do nervo mediano. Mais tarde, há diminuição da sensibilidade e podem surgir sinais motores com diminuição da força do polegar, por vezes atrofia da eminência tenar e dificuldade em segurar e agarrar instrumentos (ADA 2004; Haghighat et al., 2012; Hamann et al., 2001; Palmer, 2011; Santos & Araújo, 2008; Serranheira, 2007).

Estes sintomas dependem da severidade da doença. Nos estágios iniciais as queixas são principalmente a nível sensorial e só em estágios mais avançados é que há envolvimento das fibras motoras (Aroori & Spence, 2008).

No estudo de Haghighat et al. (2012), o sintoma mais comum foi entorpecimento (70%), sendo que 50% dos médicos dentistas relataram parestesia e 27,5% dor.

As dores são contínuas ou paroxísticas, sendo agravadas durante a noite, acordando o indivíduo, e durante as horas de trabalho devido a movimentos repetitivos, transporte de cargas, apoio prolongado sobre o punho e posturas incorretas (ADA, 2004; Palmer, 2011; Serranheira, 2007). No estudo de Haghighat et al. (2012), 47,5% dos médicos dentistas com sintomas de STC afirmaram que esses ocorriam durante a prática clínica, e 22,5% enquanto dormiam.

Estes sintomas ocorrem predominantemente na mão dominante mas podem ser bilaterais (ADA, 2004; Haghighat et al., 2012; Hamann et al., 2001, 2004; Serranheira, 2007).

No estudo realizado por Kendall (1988) e citado por Aroori e Spence (2008), 95,7% dos participantes apresentaram parestesia, 38% reportaram sintomatologia somente durante a noite, 58% afirmaram ter sintomas durante o dia que se agravavam à noite e 5% apresentaram sintomatologia apenas durante o dia.

3.2.3.Etiologia e fatores de risco

Esta síndrome ocorre por compressão do nervo mediano. Qualquer mecanismo que leve à diminuição do tamanho do túnel ou que aumente o tamanho dos seus constituintes, sejam eles de origem traumática, inflamatória, tumoral ou medicamentosa, aumentam a pressão dentro do canal, o que origina a compressão do nervo devido ao espaço limitado do túnel cárpico, e o aparecimento de sintomas de STC (ADA, 2004; Coates et al., 2002; Hamann et al., 2001; Palmer, 2011; Ractz, 2011).

A STC pode manifestar-se de forma aguda ou crónica. A forma aguda é menos comum e ocorre por aumento rápido e substancial da pressão no túnel cárpico, sendo normalmente associada a fraturas do radio, queimaduras, coagulopatias e infeções locais. A forma crónica de STC é mais comum e os sintomas podem prevalecer por meses ou anos. Na maioria dos casos a causa de STC é idiopática, só sendo identificada a causa em 50% dos casos (Aroori & Spence, 2008).

Estas causas podem ser divididas em causas locais, regionais ou sistémicas, evidenciadas na Tabela 3. (Aroori & Spence, 2008; Haghighat et al., 2012; Siu et al., 2012).

Doenças inflamatórias e metabólicas, como a artrite reumatoide, diabetes, doenças da tiroide, assim como alterações hormonais, com as que ocorrem na gravidez, menopausa e em terapias de substituição hormonal aumentam a predisposição para o desenvolvimento de STC. Fraturas ou luxações na região do punho e mão foram também identificadas como fatores de risco visto poderem comprometer o túnel cárpico e as estruturas que este aloja (Siu et al., 2012).

Quistos ganglionares ou tumores benignos que se desenvolvam no túnel cárpico vão ocupar espaço dentro deste que, por ser uma estrutura rígida, não se consegue adaptar levando ao aumento da pressão no túnel cárpico e à compressão do nervo mediano (Botelho et al., 2008; Siu et al., 2012).

O crescimento anormal dos ossos na acromegalia e os edemas provocados pela hemodiálise são exemplos de situações que podem levar à diminuição do lúmen do túnel cárpico e consequentemente à compressão do nervo mediano (Aroori & Spence, 2008; Siu et al., 2012).

A obesidade também pode estar associada com a redução do volume do canal cárpico e foi relacionada com o aumento da prevalência de STC (Anton et al., 2002; Hamann et al., 2001; Lam & Thurston, 1998).

| |
|--|
| Causas Locais |
| Inflamatórias: tenossinovites, sinovite hipertrófica |
| Traumáticas: fratura de Colles, fratura ou luxação dos ossos do carpo |
| Tumorais: hemangioma, quistos ganglionares, lipoma, neuroma |
| Anatómicas: espessamento do retináculo dos flexores |
| Causas Regionais |
| Osteoartrite |
| Artrite Reumatoide |
| Amiloidose |
| Gota |
| Causas Sistémicas |
| Diabetes |
| Obesidade |

| |
|----------------------------------|
| Hipotireoidismo |
| Gravidez |
| Menopausa |
| Contraceção oral |
| Substituição hormonal |
| Lupus eritematoso |
| Esclerodermia |
| Dermatomiosite |
| Insuficiência renal |
| Hemodiálise longa duração |
| Acromegalia |
| Mieloma múltiplo |
| Sarcoidose |
| Leucemia |
| Alcoolismo |
| Hemofilia |

Tabela 4- Causas locais, regionais e sistêmicas da STC. (Adaptado de Aroori & Spence, 2008; Haghighat et al., 2012; Siu et al., 2012).

Os fatores ocupacionais também podem contribuir para o aparecimento de STC (Ractz, 2011). Brain et al. (1947), foram os primeiros a relacionar a profissão como fator causal de STC (Aroori & Spence, 2008).

No entanto é difícil relacionar a STC apenas com os fatores ocupacionais, uma vez que muitos fatores não relacionados com o trabalho podem estar envolvidos. Segundo a *American Dental Association* (ADA, 2004), vários estudos indicam que os indivíduos diagnosticados com STC relacionada com o trabalho têm uma alta prevalência de outras condições clínicas concomitantes, capazes de causar STC, não tendo estas qualquer relação com o trabalho. Assim, Aroori e Spence (2008), afirmam que os fatores de risco relacionados com o trabalho não podem, por si só, explicar a ocorrência de STC, havendo o contributo de outros fatores como os fatores individuais e psicossociais. Esta teoria foi suportada pelo estudo de Gerr e Letz (1992). Neste estudo concluiu-se que 81,5% dos casos de STC, diagnosticados por testes de condução nervosa, deveram-se ao índice de massa corporal, à idade e à relação entre a profundidade e largura do punho, enquanto que apenas 8,29% a fatores relacionados com o trabalho (Aroori & Spence, 2008).

Contrariamente a esta teoria, o estudo de Anton et al. (2002) em higienistas orais, indica que os fatores ocupacionais estão relacionados com o desenvolvimento de STC, mesmo quando são tidas em conta as variáveis não ocupacionais.

O risco é maior em profissões que envolvam trabalho repetitivo, equipamentos vibratórios (Palmer, 2011), utilização de força, trabalho muscular estático, *stress* mecânico na palma da mão e posições extremas da mão do trabalhador (Aroori & Spence, 2008; Botelho et al., 2008; Ractz, 2011; Ruh et al., 2011).

Na prática de medicina dentária são utilizados, diariamente, movimentos repetitivos de flexão e extensão excessiva do pulso, pressão na palma da mão e força continuada nos dedos podendo estas ser consideradas causas ocupacionais para o aparecimento do STC (Haghighat et al., 2012; Uva et al., 2008). Para além destes, à que ter em conta outros fatores de risco ergonómicos como o *stress* mecânico causado pelo contacto dos instrumentos, a posição do punho e mão que é por vezes mantida em posições incorretas por longos períodos de tempo, a temperatura e a utilização de equipamentos vibratórios que, segundo Palmer (2011) duplica o risco de STC. A utilização de luvas ambidextras potencialmente restritivas pode também ser considerada um fator de risco (Hamann et al., 2001).

Deste modo, o exercício da medicina dentária é considerado um fator de risco ocupacional desta síndrome, sendo que, a eliminação da dor é essencial para a continuação da prática clínica diária (Haghighat et al., 2012).

Vários estudos demonstram que a hiperflexão e extensão do punho são as principais causas de aumento da pressão no túnel cárpico (Aroori & Spence, 2008; Uva et al., 2008).

As posições extremas de extensão e flexão do punho aumentam a pressão no túnel cárpico acima dos 30 mm Hg, quando a sua pressão normalmente ronda os 2,5mmHg (Ractz, 2011). Em extensão, o semilunar é projetado anteriormente, levando à compressão do nervo contra o retináculo dos flexores. Numa posição de flexão extrema, o bordo anterior do rádio comprime o nervo contra o retináculo, sendo essa situação agravada quando há flexão dos dedos em simultâneo (Serranheira, 2007).

A compressão do nervo com pressões de 20 mm Hg pode diminuir o fluxo microvascular e pressões de 30 mm Hg ou superiores, podem mesmo levar à interrupção do fluxo sanguíneo, com isquemia do nervo mediano (Barr et al., 2006; Haghighat et al., 2012; Serranheira, 2007).

Este decréscimo de fluxo sanguíneo leva a uma diminuição do fornecimento nutrientes e oxigénio para o nervo, fazendo com que perca, gradualmente, a sua capacidade de transmitir o impulso nervoso (Aroori & Spence, 2008).

Esta anoxia leva a alterações do endotélio dos vasos, aumentando a permeabilidade e provocando edema localizado. Este, por sua vez pode levar *per si* à compressão do nervo (Barr et al., 2006; Serranheira, 2007).

A inflamação é seguida de um depósito de fibrina e proliferação de fibroblastos e de células endoteliais capilares. Mais tarde ocorre fibrose, desmielinização e degenerescência axonal (Barr et al., 2006; Serranheira, 2007).

3.2.4. Diagnóstico da síndrome do túnel cárpico

O diagnóstico de STC não é simples. A presença de sintomatologia clínica por si só não indica a presença de STC, sendo necessários outros testes para o comprovar (Ractz, 2011; Serranheira, 2007).

Idealmente, o diagnóstico de STC deve ter por base a combinação de sintomas clínicos, testes físicos e estudos de condução nervosa. Para um diagnóstico correto são necessários, pelo menos, a presença de dois destes parâmetros de diagnóstico (ADA, 2004; Aroori & Spence, 2008). Palmer et al. (2000), definiu os critérios de diagnóstico de STC relacionada com o trabalho. Segundo estes autores, para o diagnóstico de STC é necessária a presença de dor, parestesia ou perda de sensibilidade na zona de distribuição do nervo mediano e a presença de mais um critério entre: teste de Tinel positivo, teste de Phalen positivo, agravamento dos sintomas durante a noite, perda de destreza motora no músculo abductor curto do polegar e alteração do tempo de condução nervosa (Andréu, Otón, Silva-Fernández, & Sanz, 2011).

Existe uma grande variedade de testes físicos, sendo os mais utilizados o teste de Phalen, e o teste de Tinel, que auxiliam no diagnóstico da síndrome do túnel cárpico.

Muitas vezes os doentes têm dificuldade em descrever os seus sintomas e o médico em interpretar essa descrição. Assim, os testes de autoadministração, como o diagrama de Katz, reduzem essa potencial fonte de erro (Aroori & Spence, 2008). De seguida fazemos uma pequena descrição destes testes.

Sinal de Tinel

Este sinal foi descrito por Tinel em 1915, após observar o aparecimento de uma sensação de formigueiro à percussão, quando havia lesão do nervo (Aroori & Spence, 2008).

Neste teste o examinador bate levemente sobre o local do nervo mediano ao nível do punho. A ocorrência de uma sensação de formigueiro ou desconforto nos dedos inervados pelo nervo mediano constituem um sinal positivo. Este sinal não é um teste preciso, visto que a sua resposta pode variar conforme a força usada pelo examinador (Aroori & Spence, 2008; Ractz, 2011; Siu et al., 2012).

Teste de Phalen

Este teste foi descrito por Phalen e Kendrick em 1957 (Aroori & Spence, 2008).

Parte do princípio que a flexão do punho causa compressão do nervo mediano, entre o retináculo dos flexores e os tendões flexores, causando parestesia na distribuição do nervo mediano e imitando a sintomatologia da STC (Aroori & Spence, 2008).

Na realização deste teste, o paciente coloca os antebraços na vertical com os cotovelos apoiados sobre uma mesa e “deixam a cair a mão” com flexão completa do punho por aproximadamente um minuto. O teste é considerado positivo quando a parestesia ocorre durante esse tempo (Aroori & Spence, 2008; Ractz, 2011; Siu et al., 2012). Segundo Aroori e Spence (2008) os doentes com STC avançada referem parestesia em menos de 20 segundos.

Teste de Katz ou diagrama da mão

Este teste consiste num diagrama que analisa a palma e o dorso da mão e braço. Neste teste o doente marca no diagrama os seus sintomas e a sua localização específica. O diagnóstico é depois considerado clássico, provável, possível ou improvável que seja STC consoante a sintomatologia e área de distribuição referenciada no diagrama (Aroori & Spence, 2008; Siu et al., 2012).

Katz e Stirrat em 1990, definiram os sintomas de STC como clássicos quando estes afetam pelo menos dois dedos dos 3 primeiros dedos, mas não a palma e dorso da mão. Neste padrão de sintomas clássicos é permitido sintomas no 4º e 5º dedo, dores no punho e irradiação da dor para o braço. O padrão de sintomas prováveis ocorre quando os sintomas são iguais aos clássicos mas a palma da mão também está envolvida. São classificados como sintomas possíveis quando envolvem apenas um dedo dos três primeiros dedos da mão e como improváveis quando não há sintomas no polegar, indicador e dedo médio (D'Arcy & McGee, 2000; Palmer, 2011).

Num estágio mais avançado da lesão há comprometimento motor e alteração da propriocepção, por isto estão indicados testes de pesquisa da diminuição da força de abdução e oponência do polegar (Serranheira, 2007), e testes de sensibilidade táctil (Ractz, 2011).

Os testes de condução nervosa são, nesta patologia, os testes preferenciais para o seu diagnóstico (Aroori & Spence, 2008; Serranheira et al., 2008). No entanto, podem resultar em falsos positivos e falsos negativos e por isso devem ser utilizados em combinação com a avaliação da sintomatologia clínica e testes físicos (Aroori & Spence, 2008).

Este teste verifica a velocidade de condução nervosa, através de electrodos, que estimulam os nervos do antebraço, punho e dedos através de choques de pequena intensidade (Ractz, 2011; Santos & Araújo, 2008).

A redução da velocidade de condução, no local da compressão deve-se à desmielinização ocorrida, que é a base da fisiopatogenia das neuropatias por compressão (Ractz, 2011). Deste modo, para além de auxiliarem no diagnóstico de

STC, estes estudos medem também o grau de severidade da lesão e a extensão de desmielinização do nervo mediano. Esta avaliação vai assim auxiliar o médico na escolha do tratamento a seguir (Siu et al., 2012).

Esta velocidade de condução nervosa pode ser comparada com a velocidade de condução do nervo cubital, cujo trajeto se realiza fora do túnel cárpico. Se o nervo mediano apresentar uma velocidade de condução nervosa substancialmente inferior à do nervo ulnar, considera-se que há uma mononeuropatia no nervo mediano (Hamann et al., 2004).

O diagnóstico de STC deve ser baseado essencialmente nos sintomas clínicos e nos estudos de condução nervosa. Segundo Hamann et al. (2004), para um diagnóstico válido de STC é necessário a existência de dor e parestesia na mão associada a uma mononeuropatia mediana. Nem todos os indivíduos com mononeuropatia do nervo mediano apresentam sinais e sintomas de STC, assim como nem todos os que apresentam sintomatologia têm alteração nos testes de condução nervosa (Hamann et al., 2004; Palmer, 2011). Esta teoria é confirmada por Aroori e Spence (2008) que afirmam que 13 a 27% dos indivíduos podem apresentar uma velocidade de condução nervosa normal apesar de referenciarem sintomatologia compatível com STC. Nestes casos, meios auxiliares de diagnóstico alternativos, como a ressonância magnética e ultrassonografia, podem ser úteis.

A radiografia da mão e punho não tem grande valor para o diagnóstico, só tendo interesse em casos de suspeita de luxação do semilunar, fratura óssea ou artrite severa (Siu et al., 2012).

3.2.5. Prevalência da síndrome do túnel cárpico em medicina dentária

A prevalência de STC varia consoante o critério utilizado para o seu diagnóstico (Aroori & Spence, 2008; Palmer, 2011). Muitos indivíduos apresentam sintomatologia na mão compatível com STC, no entanto, raros são os casos em que são diagnosticados simultaneamente com mononeuropatia do nervo mediano (20%), havendo assim diferenças nos critérios e erros no diagnóstico de STC (Hamann et al., 2004).

Segundo Palmer (2011) os estudos que utilizam critérios “mais leves” para a realização do diagnóstico apresentam uma maior taxa de STC.

No estudo efetuado por Anton et al. (2002), em higienistas orais, a prevalência de STC foi de 42% quando utilizado apenas a sintomatologia para a realização do diagnóstico. Esta prevalência diminuiu para 23,8% quando foi usado um critério mais restritivo que incluía sintomas noturnos e foi significativamente menor, 8,4%, nos casos em que o diagnóstico incluía a presença de sintomatologia e testes de condução nervosa referindo a presença de mononeuropatia mediana.

O estudo realizado em médicos dentistas iranianos, por Haghighat et al. (2012), relatou uma prevalência de STC de 16,7 %. Neste estudo os critérios de diagnóstico consistiam na presença de entorpecimento e dor na área do nervo mediano e em sinais positivos no teste de Phalen e Tinel.

É evidente na literatura uma maior percentagem de LMEMSRT, e de sintomatologia consistente com STC, em médicos dentistas e higienistas orais, quando comparados com a população geral. No entanto, segundo Hamann et al. (2001), quando o diagnóstico de STC é confirmado com testes de condução nervosa a prevalência é semelhante.

Em medicina dentária, quando estudada a prevalência por atividades efetuadas, os endodontistas apresentaram uma maior prevalência de casos (22,4%). Devido aos movimentos repetitivos do punho e angulação de inserção dos instrumentos durante o tratamento endodôntico, esta especialidade torna-se um maior risco para o desenvolvimento de STC (Haghighat et al., 2012).

A frequência de exposição aos fatores de risco é um fator importante para a prevalência de STC. Em medicina dentária é representada pelo número de pacientes vistos por dia ou por semana. Quanto maior o número de paciente atendidos maior a prevalência de STC (Anton et al., 2002; Haghighat et al., 2012).

O conhecimento e aplicação de medidas ergonómicas também influenciam a prevalência desta patologia. No estudo efetuado por Haghighat et al. (2012), apenas 12% (30 médicos dentistas) afirmaram terem sido educados quanto a medidas preventivas relacionadas com LMERT. Destes, apenas 2 médicos dentistas

apresentaram sintomas de STC, o que vem realçar a importância da ergonomia na prevenção destas lesões.

Normalmente, a STC é uma condição que se manifesta em pessoas de meia-idade (30-60 anos) (Haghighat et al., 2012; Lam & Thurston, 1998; Ractz, 2011). Vários estudos evidenciam uma maior prevalência de STC com o aumento da idade, sendo esta explicada pela maior duração de exposição aos fatores de risco. Nos estudos de Anton et al. (2002) e Akesson et al. (1999), o risco de desenvolver STC mostrou-se superior em higienistas orais com mais anos de prática clínica (Anton et al., 2002). No estudo de Haghighat et al. (2012), em médicos dentistas a prevalência de STC passou de 6% em indivíduos entre os 25 e 34 anos para 22,2% em idades superiores a 55 anos. O mesmo estudo apresentou resultados contraditórios no que diz respeito aos anos de prática clínica. Houve um aumento da prevalência desta patologia até 15 anos de experiência, no entanto esta diminuiu em indivíduos com mais de 15 anos. Esta contradição foi explicada por a amostra apresentar um número reduzido de médicos dentistas com mais de 15 anos de prática clínica e por muitos dos indivíduos com LMERT terem parado de trabalhar e por isso não integrarem o estudo.

Quanto ao género, a STC afeta mais o sexo feminino do que o masculino (Andréu et al., 2011; Lam & Thurston, 1998). Segundo a ADA (2004) esta síndrome é três vezes mais comum em mulheres do que nos homens. Esta discrepância é explicada por, normalmente, apresentarem um punho mais estreito e consequentemente menor volume de túnel cárpico quando comparado com o sexo masculino (Hamann et al., 2001). É também explicado pela menor capacidade de resistência a forças, pelas alterações hormonais por que passam e pelas cargas extra laborais que estão sujeitas com as atividades domésticas (ADA, 2004; Aroori & Spence, 2008; Ruh et al., 2011). Contrariamente, o estudo de Haghighat et al. (2012), não mostrou diferenças significativas na prevalência de STC entre médicos dentistas do sexo masculino e do sexo feminino.

3.2.6.Tratamento da STC

Existem várias opções de tratamento para a STC que podem ser categorizados em conservadores ou cirúrgicos (Aroori & Spence, 2008).

Em casos de sintomatologia de STC ou em indivíduos com fatores de risco para o seu desenvolvimento, uma intervenção precoce e uma educação sobre os fatores de risco relacionados com o trabalho, pode ser importante para evitar um tratamento invasivo (Hamann et al., 2001, 2004).

Nos tratamentos não cirúrgicos estão incluídos a imobilização do punho, terapia com ultrassons, terapia com laser, anti-inflamatórios não esteróides, suplementos de vitamina B6, injeção local de corticosteróides, modificações ao nível do local e organização do trabalho e exercícios de alongamento e relaxamento muscular (Aroori & Spence, 2008).

A utilização de talas é o tratamento conservador mais comum (Hamann et al., 2001) e pode ser útil em casos de persistência dos sinais de STC pois evitam a flexão e extensão do punho (Haghighat et al., 2012).

Devem ser feitas pausas durante o dia de prática clínica de forma a evitar a flexão e extensão do pulso por tempo prolongado (Hamann et al., 2001).

Quanto à pressão que os instrumentos exercem sobre o túnel cárpico, é aconselhado o uso de instrumentos com uma pega mais larga de forma a distribuir essa pressão por uma área maior (Hamann et al., 2001).

Existem tratamentos alternativos como a utilização de suplementos de vitamina B6, anti-inflamatórios não esteróides e diuréticos que, segundo Ractz (2011) obtêm aproximadamente 30% de melhorias clínicas (Hamann et al., 2001).

A injeção de esteróides tem obtido grande sucesso de tratamento. Embora possa causar um agravamento dos sintomas temporariamente, pode reduzir ou eliminar por completo a dor em 60 a 70% dos casos, durante semanas ou até anos. Uma das grandes complicações que podem advir desta terapia é a lesão iatrogénica do nervo mediano (Aroori & Spence, 2008).

Ao nível do trabalho, para que haja uma eficácia da intervenção ergonómica, é necessário o conhecimento dos fatores de risco a que o indivíduo se encontra exposto (Ruh et al., 2011). As estratégias passam pela correção da postura dos membros superiores e da força manual excessiva, pela modificação da duração, frequência e intensidade dos movimentos efetuados, pela alteração do espaço de trabalho, uso de equipamento ergonómico capaz de ajuste individual e pela modificação do ritmo de

trabalho com introdução de pausas entre consultas (Hamann et al., 2004; Ruh et al., 2011).

Exercícios de alongamento dos flexores dos dedos e do punho também estão indicados, visto levarem ao aumento da formação de líquido sinovial, auxiliando assim a lubrificação dos tendões, diminuindo o atrito entre as bainhas e consequentemente evitando a inflamação (Santos & Araújo, 2008).

As intervenções cirúrgicas só são recomendadas quando os outros tratamentos mais conservadores falharam ou em casos muito avançados, quando já existe comprometimento motor com atrofia muscular (Aroori & Spence, 2008; Hamann et al., 2001; Ractz, 2011; Santos & Araújo, 2008).

Existem dois tipos de abordagem cirúrgica: cirurgia aberta ou endoscópica. Ambas consistem na divisão do retináculo dos flexores, que vai levar à redução da pressão no nervo mediano através do aumento espaço do túnel cárpico (Aroori & Spence, 2008).

Mulheres grávidas com STC raramente requerem tratamento cirúrgico. Na maioria dos casos a resolução é espontânea ou responde a tratamentos conservadores após o termo da gravidez (Aroori & Spence, 2008).

3.3.A síndrome de vibração mão-braço (SVMB)

A exposição a vibrações relacionadas com o trabalho é um fator de risco importante para o desenvolvimento de várias lesões (Szymanska, 2001). Bernard (1997) considera que o contacto com equipamentos vibratórios manuais aumenta o risco de LMEMSRT devido à exposição a vibrações no sistema mão-braço (Serranheira, 2007). Também Bueno (2011) afirma que as LMERT são frequentemente causadas pela utilização de instrumentos rotatórios, pois a constante vibração gerada pode ser propagada pelos tendões, músculos e ossos.

O risco que advém da exposição a vibrações e os efeitos que desta resultam, dependem de vários fatores como a aceleração produzida pelo instrumento, da frequência de vibração por este emitida, da direção, do ponto de penetração, do tempo de exposição, e da forma de conceção da ferramenta que pode ser ergonómica ou não (Serranheira, 2007; Szymanska, 2001). Hoje em dia algumas ferramentas manuais já são concebidas

tendo em conta a necessidade de eliminação ou redução da transmissão de vibrações ao trabalhador (Serranheira, 2007).

A vibração vai ter efeitos diferentes nas diversas partes do corpo. Esta pode provocar o aparecimento da síndrome de vibração mão-braço (SVMB) que resulta da transferência de vibração de um instrumento para a mão e braço do trabalhador (Regis Filho et al., 2010; Serranheira, 2007).

3.3.1. Manifestações clínicas

A exposição a vibrações no sistema mão-braço vai causar distúrbios a nível neurovascular e no sistema osteoarticular (Regis Filho et al., 2010; Serranheira, 2007; Szymanska, 2001). Quando estes ocorrem e há uma história de exposição a vibrações no trabalho podemos estar perante uma doença ocupacional, a síndrome de vibração mão-braço (Szymanska, 2001).

Esta patologia manifesta-se principalmente por distúrbios vasculares nos membros superiores, em particular nas mãos e áreas distais do braço. Com o aumento da severidade da doença, podem aparecer sintomas de uma neuropatia com distribuição difusa, alterações na sensibilidade tátil e térmica, e diminuição da perceção da vibração e da dor (Mansfield, 2005; Serranheira, 2007; Szymanska, 2001; Uva et al., 2008).

Ao nível vascular ocorrem episódios de espasmos das artérias digitais. Com a constrição dos vasos sanguíneos há uma redução do fluxo sanguíneo que chega aos dedos e mãos. Assim, surge uma palidez local com descoloração e embranquecimento dos dedos mais expostos à vibração (Mansfield, 2005; Pereira, 2011; Szymanska, 2001). Esta lesão é conhecida como fenómeno de Raynaud ou síndrome do dedo branco (Figura 14) e é a principal e mais frequente manifestação clínica da síndrome de vibração mão-braço (Andréu et al., 2011; Uva et al., 2008).



Figura 14- Fenómeno de Raynaud ou síndrome do dedo branco (Adaptado de I. Silva et al., 2011)

Estas lesões são paroxísticas, aparecendo sob a forma de crises e com períodos de latência que podem variar, segundo Andréu et al. (2011), de 6 semanas a 14 anos, tornando difícil a avaliação da progressão dos sintomas.

Com a manutenção da exposição podem surgir alterações neurológicas. A vibração pode lesar diretamente os nervos periféricos, os terminais nervosos e os mecanoreceptores (Regis Filho et al., 2010), manifestando-se através de sintomas como a sensação de formigueiro, parestesias nas mãos, dor, diminuição da sensibilidade e da destreza dos dedos (Mansfield, 2005; Szymanska, 2001). Em casos mais graves pode ocorrer degeneração dos ossos e cartilagens, com enfraquecimento da articulação, restrição dos movimentos e artralgia (Pereira, 2011).

Szymanska (2001) cita duas investigações de Burke e Jaques (1993 e 1994), sobre a sintomatologia da síndrome do dedo branco em médicos dentistas. Nestes estudos o entorpecimento (80%), a dor (60%) e a sensação de formigueiro (10%) em um ou mais dedos foram os sintomas mais mencionados. Em todos os casos, o primeiro e segundo dedos, utilizados para segurar os instrumentos rotatórios, foram afetados. Além disso, os mesmos autores referem uma exacerbação dos sintomas devido ao frio (80%) e devido à pressão e pega dos instrumentos com força excessiva (40%). Os sintomas prolongavam-se durante 20 a 45 minutos, contudo em temperaturas baixas prolongavam-se por várias horas.

Estas manifestações podem ocorrer de forma independente, havendo o predomínio de um componente da síndrome em detrimento de outro, consoante a frequência das vibrações a que o indivíduo está sujeito (Serranheira, 2007; Szymanska, 2001).

Os efeitos negativos das vibrações locais aparecem entre 5 a 1400 Hz, sendo as frequências mais baixas as que acarretam mais perigos (Mansfield, 2005). Deste modo, as alterações no sistema osteoarticular da mão resultam de vibrações locais de frequência inferior a 30 Hz, enquanto que, as alterações neurovasculares estão associadas ao manuseamento de instrumentos com frequências acima dos 50 Hz (Szymanska, 2001).

O decurso desta síndrome pode ser afetado pela presença de outras patologias, história pregressa de lesões nos membros superiores e pelo consumo de álcool, tabaco e alguns medicamentos (Szymanska, 2001). Para além destes, há que realçar as temperaturas baixas, pois são um fator desencadeante do fenómeno de Raynaud. Estes indivíduos, quando sujeitos a uma redução de temperatura, têm uma reação de hipersensibilidade ao frio e conseqüentemente uma diminuição do suprimento sanguíneo com descoloração de um ou mais dedos (Regis Filho et al., 2010; Szymanska, 2001).

3.3.2. Relação da SVMB com a medicina dentária

As principais fontes de vibração na prática da medicina dentária são a turbina, o contra-ângulo, a peça de mão e os instrumentos de ultrassons (Szymanska, 2001). As vibrações provenientes destes instrumentos resultam dos seus constituintes móveis e do contacto do aparelho com o paciente (Loges, 2004). Estas vibrações atuam diretamente na mão do médico dentista sendo por isso consideradas vibrações locais (Dellias, 2007; Szymanska, 2001). De acordo com a Diretiva Europeia (2005) sobre a vibração, os instrumentos rotatórios utilizados em medicina dentária são de alta frequência, rondando os 1000 Hz (Mansfield, 2005).

Alterações a nível vascular e neurosensorial dos dedos e mãos podem causar alterações na sensibilidade e destreza manual, afetando o desempenho do médico dentista e a sua habilidade para realizar tarefas que requerem precisão (Akesson, Lundborg, Horstmann, & Skerfving, 1995; Radwin, Armstrong, Chaffin, Langolf, & Albers, 1990).

Existem poucos dados sobre a prevalência da SVMB nos médicos dentistas. Contudo, há indicação de que esta síndrome não é tao prevalente em medicina dentária quando comparada com outras profissões, uma vez que esta se manifesta com frequências inferiores às emitidas pelos equipamentos dentários (Szymanska, 2001).

Com base na literatura disponível, é difícil estabelecer uma relação direta de causa-efeito entre as vibrações emitidas pelos instrumentos rotatórios, utilizados pelos médicos dentistas, e os sintomas característicos da síndrome da vibração (Dellias, 2007).

Isto ocorre porque o melhor método de diagnóstico da SVMB é através da anamnese o que pode levar a alguma subjetividade (Andréu et al., 2011; Gemne, 1997; Wigley, de Groot, & Walls, 2007). Os sintomas referidos como parestesia, sensação de formigueliro e dor, são igualmente referidos em outras patologias, muito comuns nos médicos dentistas, como a STC, que apresenta outros fatores etiológicos que contribuem para o aparecimento destes sintomas, sendo assim, difícil correlacionar o seu aparecimento somente com a vibração (Szymanska, 2001).

Apesar da pouca prevalência em médicos dentistas, esta não deixa de ser uma profissão de risco devido à exposição diária e durante vários anos à vibração, tendo sido associada a estágios iniciais desta síndrome e referenciada com um importante co-fator no desenvolvimento de outras LMERT (Mansfield, 2005; Regis Filho et al., 2010). Este risco foi evidenciado pelo estudo de Bylund et al. (2002) citado por Mansfield (2005), no qual, profissionais da área de medicina dentária, do sexo feminino, apresentaram a maior incidência de lesões relacionadas com a vibração quando comparadas com outras profissões que utilizavam também equipamentos vibratórios.

Rytkönen, Sorainen, Leino-Arjas, e Solovieva (2006), mediram a vibração emitida pelos instrumentos rotatórios durante os procedimentos clínicos e concluíram que a vibração diária a que o médico dentista está exposto é inferior ao valor recomendado pela legislação da UE (Dellias, 2007). Apesar disso, segundo Mansfield (2005), devem ser aplicadas medidas para minimizar os riscos a que estão expostos diariamente.

Regis Filho et al. (2010), também analisaram a vibração emitida pelos instrumentos de alta rotação (turbina) e de baixa rotação (contra-ângulo e peça de mão) utilizados diariamente pelos médicos dentistas. Estes autores concluíram que a utilização destes instrumentos não representa um risco ocupacional quanto às vibrações transmitidas, pois seria necessário que fossem utilizados durante seis horas contínuas ao longo de 17 anos para que 10% dos médicos dentistas apresentassem alguma lesão associada à vibração. Contudo, realçam que esta profissão acarreta riscos visto que a maioria dos

médicos dentistas trabalha mais de seis horas por dia, apesar de não contínuas, e tem carreiras de mais de 35 anos.

3.3.3.Tratamento da SVMB

Não existe um tratamento eficaz em estágios avançados desta síndrome, por isso o tratamento desta lesão passa essencialmente pela prevenção, com a eliminação ou limitação da exposição e com o reconhecimento precoce dos sintomas (Andréu et al., 2011; Mansfield, 2005; Serranheira, 2007).

Esta redução de riscos inclui a diminuição da exposição às vibrações através da utilização de equipamentos eficientes, que devem ser revistos periodicamente e utilizados segundo as regras do fabricante (Mansfield, 2005; Szymanska, 2001).

Deve haver uma alternância entre períodos em que os equipamentos rotatórios são utilizados e períodos em que não o são (Andréu et al., 2011; Szymanska, 2001).

Os médicos dentistas devem estar alertados dos sintomas que podem decorrer desta síndrome e reportar caso ocorram algumas alterações neuro-vasculares ou articulares, devendo fazer *check ups* regulares (Mansfield, 2005; Szymanska, 2001).

Uma vez que o frio agrava a sintomatologia, o médico dentista deve manter as mãos quentes e evitar lavá-las com água fria. A escolha das luvas de proteção também é importante, não devendo estas ser constrictivas e impeditivas de movimentos (Szymanska, 2001).

III. CONCLUSÃO

Os médicos dentistas são uma classe profissional com grande predisposição para o desenvolvimento de lesões músculo-esqueléticas relacionadas com o trabalho. A medicina dentária é uma profissão caracterizada por movimentos repetitivos, posições incorretas por parte do médico dentista e trabalho muscular estático. Adicionalmente, os médicos dentistas estão expostos diariamente a vibração e pressão mecânica dos instrumentos. Outros fatores como o excesso de ruído, iluminação insuficiente, trabalho sem pausas, monotonia das tarefas e insatisfação contribuem também para a etiologia destas lesões.

Estas lesões podem localizar-se em vários segmentos do corpo, podendo ter localizações concomitantes. Ao nível da mão e punho estas lesões podem ter graves consequências para o médico dentista visto que a mão é o seu meio de trabalho, sendo por isso essencial a sua prevenção e tratamento atempado. A síndrome do túnel cárpico é a patologia mais estudada da região da mão e punho e a que mais prevalece entre os médicos dentistas. Pode resultar de fatores inerentes ao indivíduo, no entanto, a prática da medicina dentária pode ser considerada um fator de risco ocupacional, devendo o médico dentista tomar medidas para que não o seja. A relação da medicina dentária com a síndrome de vibração mão-braço tem vindo a ser estudada. Contudo a vibração produzida pelos instrumentos dentários não parece ser responsável por esta patologia. Não deixa no entanto de haver a necessidade de consciencialização destes profissionais para os sintomas que desta resultam e para as medidas preventivas que podem ser implementadas, visto que os médicos dentistas estão expostos diariamente a vibrações.

Tendo as lesões músculo-esqueléticas uma natureza multifatorial, a sua solução também o deve ser. O tratamento ideal passa pela prevenção, devendo-se apostar na educação quanto às posturas adequadas e à escolha de equipamentos ergonómicos, assim como, reforçar a importância de pausas frequentes e dos exercícios de alongamento e reforço muscular. A aplicação dos conceitos básicos de ergonomia representa uma mudança no paradigma da prática clínica, com uma mudança de hábitos por parte do médico dentista, resultando num aumento da produtividade e permitindo carreiras mais longas.

IV. BIBLIOGRAFIA

Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho. (2007a). Introdução às lesões músculo-esqueléticas. Bilbao, Espanha: Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho. Disponível a 20 de Abril de 2013 em <https://osha.europa.eu/pt/publications/factsheets/71>

Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho. (2007b). Lesões músculo-esqueléticas de origem profissional: Relatório sobre prevenção. Bilbao, Espanha: Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho. Disponível a 20 de Abril de 2013 em <https://osha.europa.eu/pt/publications/factsheets/78>

Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho. (2007c). Lesões músculo-esqueléticas de origem profissional: Regresso ao trabalho. Bilbao, Espanha: Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho. Disponível a 20 de Abril de 2013 em <https://osha.europa.eu/pt/publications/factsheets/75>

Akesson, I., Lundborg, G., Horstmann, V., & Skerfving, S. (1995). Neuropathy in female dental personnel exposed to high frequency vibrations. *Occup Environ Med*, 52(2), 116–23.

Alexopoulos, E. C., Stathi, I.-C., & Charizani, F. (2004). Prevalence of musculoskeletal disorders in dentists. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 5(16). doi:10.1186/1471-2474-5-16

American Dental Association. (2004). An introduction to ergonomics: risk factors, MSDs, approaches and interventions. EUA: American Dental Association. Disponível a 5 de Maio de 2013 em [http://rgpdental.com/pdfs/topics_ergonomics_paper\(2\).pdf](http://rgpdental.com/pdfs/topics_ergonomics_paper(2).pdf)

Andréu, J.-L., Otón, T., Silva-Fernández, L., & Sanz, J. (2011). Hand pain other than carpal tunnel syndrome (CTS): the role of occupational factors. *Best Pract Res Clin Rheumatol*, 25(1), 31–42. doi:10.1016/j.berh.2010.12.001

- Anton, D., Rosecrance, J., & Merlino, L. (2002). Prevalence of Musculoskeletal Symptoms and Carpal Tunnel Syndrome Among Dental Hygienists. *Am J Ind Med*, 42, 248–257. doi:10.1002/ajim.10110.
- Aroori, S., & Spence, R. a J. (2008). Carpal tunnel syndrome. *Ulster Med J*, 77(1), 6–17.
- Barr, A. E., Barbe, M. F., & Clark, B. D. (2006). Work-related musculoskeletal disorders of the hand and wrist: epidemiology, pathophysiology, and sensorimotor changes. *J Orthop Sports Phys Ther*, 34(10), 610–627.
- Barriviera, G., & Martins, E. M. F. (2005). Distribuição dos Equipamentos nas Salas de Atendimento Odontológico. *Akrópolis*, 13(2), 97–99.
- Bhandari, S. B., Bhandari, R., Uppal, R. S., & Grover, D. (2013). Musculoskeletal disorders in clinical dentistry and their prevention. *J Orofac Res*, 3(2), 106–114.
- Botelho, T. B., Frasson, A. C., Pilatti, L. A., & Junior, G. dos S. (2008). Síndrome do túnel carpal: um risco para o cirurgião dentista. Comunicação apresentada no XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Rio de Janeiro. Disponível a 19 de Março de 2013 em <http://pg.utfpr.edu.br/dirppg/ppgep/ebook/2008/CONGRESSOS/Nacionais/2008 - enegep/14.pdf>
- Bridger, R. S. (1995). *Introduction to Ergonomics*. (E. M. Munson & J. W. Bradley, Eds.). McGraw-Hill International Editions.
- Bueno, É. A. de Á. (2011). *Estudo dos Distúrbios Osteomusculares em Cirurgiões-Dentistas*. (Tese de Especialização). Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil
- Carneiro, P. M. de S. (2005). *Análise Ergonómica da Postura e dos Movimentos na Profissão de Médico Dentista*. (Tese de Mestrado). Escola de Engenharia da Universidade do Minho.
- Carrolo, A. (2011). *Lesões Músculo-esqueléticas Ligadas ao Trabalho (LMELT) nos Cantoneiros de Limpeza/Recolha de Resíduos Urbanos*. (Tese de Mestrado). Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa.

- Chaikumarn, M. (2004). Working conditions and dentists' attitude towards proprioceptive derivation. *JOSE*, 10(2), 137–46. Disponível em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15182470>
- Coates, V. H., Turkelson, C. M., Chapell, R., Bruening, W., Mitchell, M. D., Reston, J. T., & Treadwell, J. R. (2002). *Diagnosis and treatment of worker-related musculoskeletal disorders of the upper extremity. Evidence report/technology assessment (Summary)* (pp. 1–42). Estados Unidos da América: Agency for Health Care Research and Quality. Disponível em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12526186>
- Costa, P. H. L. da, Rosa, S. M. M., Viatta, M. J. S., Batista, L. H., Salvini, T. de F., & Novak, E. M. (2005). *Movimento articular- aspectos morfológicos e funcionais*. (T. de F. Salvini, Ed.) (pp. 243–313). Manole.
- D'Arcy, C. A., & McGee, S. (2000). Does this Patient Have Carpal Tunnel Syndrome? *JAMA*, 283(23), 3110–3117.
- Dellias, M. R. A. (2007). *Riscos ocupacionais de um consultório odontológico*. (Tese de Especialização). Universidade Estadual de Campinas.
- Desai, V., Pratik, P., & Sharma, R. (2012). Ergonomics : A must for dentistry : a cross sectional study in various parts of Northern India. *Journal of Dental Facial Sciences*, 1(2), 1–5. Disponível a 9 de Abril de 2013 em www.journalofdentofacialsciences.com
- Filho, S. B. S., & Barreto, S. M. (2001). Atividade ocupacional e prevalência de dor osteomuscular em cirurgiões-dentistas de Belo Horizonte , Minas Gerais , Brasil : contribuição ao debate sobre os distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho. *Cad. Saúde Pública*, 17(1), 181–193.
- Finsen, L., Christensen, H., & Bakke, M. (1998). Musculoskeletal disorders among dentists and variation in dental work. *Appl Ergon*, 29(2), 119–125. doi:10.1016/S0003-6870(97)00017-3

- Garbin, A. J. I., Garbin, C. A. S., & Diniz, D. G. (2009). Normas e diretrizes ergonômicas em odontologia: o caminho para a adoção de uma postura de trabalho saudável. *Rev Odontol Univ São Paulo*, 21(2), 155–161.
- Garbin, A. J. I., Garbin, C. A. S., Ferreira, N. F., & Saliba, M. T. A. (2008). Ergonomia e o cirurgião - dentista : uma avaliação do atendimento clínico usando análise de filmagem. *Rev. odonto ciênc.*, 23(2), 130–133.
- Garbin, A. J. I., Garbin, C. A. S., Moimaz, S. A. S., Baldan, R. C. F., & Zina, L. G. (2011). Dental practice and musculoskeletal disorders association: a look at the evidence. *Arch Environ Occup Health*, 66(1), 26–33.
doi:10.1080/19338244.2010.506493
- Gemne, G. (1997). Diagnostics of hand-arm system disorders in workers who use vibrating tools. *Occup Environ Med*, 54(2), 90–5. Disponível em <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=1128657&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
- Graça, C. C., Araújo, T. M., & Silva, C. E. P. (2006). Desordens musculoesqueléticas em cirurgiões-dentistas. *Sitientibus*, (34), 71–86.
- Haghighat, A., Khosrawi, S., Kelishadi, A., Sajadieh, S., & Badrian, H. (2012). Prevalence of clinical findings of carpal tunnel syndrome in Isfahanian dentists. *Adv Biomed Res*, 1(1), 13. doi:10.4103/2277-9175.96069
- Hamann, C., Werner, R., Franzblau, A., Siew, C., & Gruninger, S. (2001). Prevalence of carpal tunnel syndrome and median mononeuropathy among dentists. *JADA*, 132, 163–170.
- Hamann, C., Werner, R., Rhode, N., Rodgers, P. A., & Sullivan, K. (2004, Junho). Upper extremity musculoskeletal disorders in dental hygiene: diagnosis and options for management repetitive movement and awkward positions for. *Contemporary Oral Hygiene*, (Junho), 2–8.

- Hayes, M., Cockrell, D., & Smith, D. R. (2009). A systematic review of musculoskeletal disorders among dental professionals. *Int J Dent Hygiene*, 7(3), 159–65. doi:10.1111/j.1601-5037.2009.00395.x
- Hokwerda, O., Ruijter, R., & Shaw, S. (2006). Adopting a healthy sitting working posture during patient treatment. *European Society of Dental Ergonomics*. Disponível a 18 de Dezembro de 2012 em <http://www.optergo.com/uk/images/Adopting.pdf>
- Iida, I. (2005). *Ergonomia: Projecto e Produção*. (Editora Edgard Bluchen, Ed.) (2^a ed.). Brasília, Brasil. Disponível a 28 de Maio de 2013 em http://issuu.com/editorablucher/docs/issuu_ergonomia_isbn9788521203544
- Junqueira, A. C. P. C. (2009). *Identificação dos factores de risco determinantes da prevalência de lesões músculo-esqueléticas nos membros superiores e coluna vertebral*. (Tese de Mestrado). Universidade Técnica de Lisboa.
- Khan, S. a, & Chew, K. Y. (2013). Effect of working characteristics and taught ergonomics on the prevalence of musculoskeletal disorders amongst dental students. *BMC musculoskeletal disorders*, 14(118). doi:10.1186/1471-2474-14-118
- Klein, A. A., Okimoto, Ma. L. Le. R., & Rodacki, A. L. F. (2006). Análise biomecânica comparativa da postura de trabalho dos cirurgiões-dentistas. Comunicação apresentada no 14^o Congresso Brasileiro de Ergonomia (pp. 1–6). Disponível a 19 de Março de 2013 em <http://demec.ufpr.br/laboratorios/ergonomia/pdf/abe06AAK.pdf>
- Kumar, S. P., Kumar, V., & Baliga, M. (2012). Work-related musculoskeletal disorders among dental professionals : an evidence-based update. *Indian Journal of Dental Education*, 5(1), 5–12.
- Lam, N., & Thurston, A. (1998). Association of obesity, gender, age and occupation with carpal tunnel syndrome. *Aus N Z J Surg*, 68(3), 190–193.

- Leggat, P. a, Kedjarune, U., & Smith, D. R. (2007). Occupational health problems in modern dentistry: a review. *Industrial health*, 45(5), 611–21. Disponível em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18057804>
- Lin, T.-H., Liu, Y. C., Hsieh, T.-Y., Hsiao, F.-Y., Lai, Y.-C., & Chang, C.-S. (2012). Prevalence of and risk factors for musculoskeletal complaints among Taiwanese dentists. *Journal of Dental Sciences*, 7(1), 65–71. doi:10.1016/j.jds.2012.01.009
- Loges, K. (2004). *Estudo das Condições de Trabalho e Fatores de Risco dos Dentista de Porto Alegre*. (Tese de Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Luís, L. C. M. C. (2009). *Estudo das percepções ergonómicas em Medicina Dentária*. (Tese de Licenciatura). Universidade Fernando Pessoa.
- Macedo, R. A. B. (2008). *Estudo da Prevalência de Lesões Músculo-Esqueléticas Relacionadas com o Trabalho (LMERT) em Médicos Dentistas e Proposta de um Programa de Ginástica Laboral*. (Tese de Mestrado). Universidade do Porto.
- Makkouk, A. H., Oetgen, M. E., Swigart, C. R., & Dodds, S. D. (2008). Trigger finger: etiology, evaluation, and treatment. *Curr Rev Musculoskelet Med*, 1(2), 92–6. doi:10.1007/s12178-007-9012-1
- Mansfield, N. J. (2005). The European vibration directive--how will it affect the dental profession? *British Dental Journal*, 199(9), 575–7. doi:10.1038/sj.bdj.4812902
- Manuila, L., Manuila, A., Lewalle, P., & Nicoulin, M. (2004). *Dicionário Médico* (4^a ed., p. 552). Lisboa, Portugal: Climepsi Editores.
- Martins dos Santos, J., Cavacas, A., Silva, A. J. S., Zagalo, C., Evangelista, J. G., & Tavares, P. O. V. (2011). *Anatomia geral - Moreno* (6^a ed., pp. 67–433). Egas Moniz Publicações.
- Melis, M., Abou-Atme, Y. S., Cottogno, L., & Pittau, R. (2004). Upper body musculoskeletal symptoms in Sardinian dental students. *J Can Dent Assoc*, 70(5), 306–10. Disponível em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15132813>

- Muralidharan, D., Fareed, N., & Shanthi, M. (2013). Musculoskeletal Disorders among Dental Practitioners: Does It Affect Practice? *Epidemiol Res Int*, 2013, 1–6. doi:10.1155/2013/716897
- Naqvi, W. M., Kulkani, P. ., & Sumbh, S. . (2008). Mechanisms leading to work related Musculoskeletal Disorders in Dental Professionals. *Pravara Med Rev*, 3(4), 35–37.
- Neumann, D. A. (2002). *Cinesiologia do aparelho musculoesquelético: fundamentos para a reabilitação física* (pp. 176–247). Nova Iorque, EUA: Elvisier Inc.
- Occupational Safety & Health Administration. (s.d.). Ergo tips - hand pain. EUA: OSHA's Alliance Program. Disponível a 10 de Janeiro de 2013 em <https://www.osha.gov/dcsp/alliances/ada/ada.html>
- Palmer, K. T. (2011). Carpal tunnel syndrome : The role of occupational factors. *Best Pract Res Clin Rheumatol*, 25(1), 15–29. doi:10.1016/j.berh.2011.01.014
- Pereira, C. S. C. (2011). *Lesões Músculo-Esqueléticas: perspectivas da saúde ocupacional e da paleopatologia*. (Tese de Mestrado). Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra.
- Punnett, L., & Wegman, D. H. (2004). Work-related musculoskeletal disorders: the epidemiologic evidence and the debate. *J Electromyogr Kinesiol*, 14(1), 13–23. doi:10.1016/j.jelekin.2003.09.015
- Puriene, A., Janulyte, V., Musteikyte, M., & Bendinskaite, R. (2007). General health of dentists. *Stomatologija*, 9(1), 10–20. Disponível em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17449973>
- Putz-Anderson, V. (1988). *Cumulative Trauma Disorders - A manual for musculoskeletal disorders of the upper limbs*. Cincinnati, EUA: Taylor & Francis.
- Ractz, C. C. dos S. (2011). *O efeito do ultrassom terapêutico no tratamento cirúrgico da síndrome do túnel do carpo: estudo piloto*. (Tese de Mestrado). Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

- Radwin, R. G., Armstrong, T. J., Chaffin, D. B., Langolf, G. D., & Albers, J. W. (1990). Hand-arm frequency-weighted vibration effects on tactility. *Int J Ind Ergon*, 6, 75–82.
- Regis Filho, G. I. (2004). *Ergonomia Aplicada à Odontologia - As Doenças de Caráter Ocupacional e o Cirurgião-Dentista* (21ª ed.). Curitiba: Editora Maio. Disponível a 19 Abril de 2013em http://books.google.com/books?id=TPj_FH5loWgC&pgis=1
- Regis Filho, G. I., Zmijevski, T. R. L., Pietrobon, L., Fadel, M. A. V., & Klug, F. K. (2010). Exposição ocupacional do cirurgião-dentista à vibração mecânica transmitida através das mãos: um estudo de caso. *Produção*, 20(3), 502–509. doi:10.1590/S0103-65132010005000024
- Rohen, J. W., Yokochi, C., & Lutjen-Drecoll, E. (1998). *Anatomia Humana: atlas fotográfico de anatomia sistêmica e regional* (4ª ed., p. 368). São Paulo, Brasil: Editora Manole LTDA.
- Rouvière, H., & Delmas, A. (2005). Miembros. In *Anatomia Humana Descriptia, Tipográfica y Funcional* (11ª ed., pp. 3–318). Elsevier Masson.
- Ruh, A. C., Teider, D. D. J., & Schleider, S. R. (2011). Análise de condutas e posturas dos acadêmicos de odontologia com predisposição à síndrome Do túnel do carpo. *Publ UEPG Biol Health Sci*, 17(1), 59–71. doi:10.5212/Publ.Biologicas.v.17i1.0007
- Rytkönen, E., Sorainen, E., Leino-Arjas, P., & Solovieva, S. (2006). Hand-arm vibration exposure of dentists. *Int Arch Occup Environ Health*, 79(6), 521–7. doi:10.1007/s00420-005-0079-y
- Sanders, M. A., & Turcotte, C. M. (2002). Strategies to reduce work-related musculoskeletal disorders in dental hygienists: two case studies. *J Hand Ther*, 15(4), 363–74. Disponível em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12449351>
- Santos, L. M. A. Dos, & Araújo, R. de C. T. (2008). Tipos de Abordagens nas Publicações Sobre a Síndrome do Túnel do Carpo. *Cadernos de Terapia Ocupacional da UFSCar*, 16(2), 101–112.

- Serranheira, F. (2007). *Lesões Músculo-Esqueléticas Ligadas ao Trabalho: que métodos de avaliação do risco?* (Tese de Doutorado). Universidade Nova de Lisboa.
- Serranheira, F., Lopes, M. F., & Uva, A. S. (2005). Lesões Músculo-Esqueléticas (LME) e trabalho: uma associação muito frequente. *Saúde & Trabalho*, 5, 59–88.
- Serranheira, F., Uva, A. S., & Lopes, M. F. (2008). Lesões músculo-esqueléticas e trabalho: alguns métodos de avaliação do risco. Lisboa, Portugal: Sociedade Portuguesa Medicina do Trabalho.
- Silva, H. D., Pereira, T. R. D. S., Anjos, T. D. S. dos, Sliva, T. D., & Meneses, R. da S. (2011). A ergonomia como fator de mudança na produção do trabalho humano. Comunicação apresentada no XXXIX Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia. Santa Catarina. Disponível em <http://www.abenge.org.br/CobengeAnteriores/2011/sessoestec/art1842.pdf>
- Silva, I., Loureiro, T., Almeida, I., Mansilha, A., Almeida, R., & Vasconcelos, C. (2011). Fenómeno de Raynaud. *Angiologia e Cirurgia Vascular*, 7(1), 13–20.
- Simões, R., Santiago, E., Soares, D., & Lobo Pereira, J. A. (2008). Desordens musculoesqueléticas relacionadas com o exercício profissional da medicina dentária. *Rev Port Estomatol Cir Maxilofac*, 49(1), 47–55. doi:10.1016/S1646-2890(08)70034-7
- Siu, G., Jaffe, J. D., Rafique, M., & Weinik, M. M. (2012). Osteopathic manipulative medicine for carpal tunnel syndrome. *J Am Osteopath Assoc*, 112(3), 127–139. Disponível em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22707650>
- Sousa, B. M. de M. (2010). *Lesões músculo-esqueléticas ligadas ao trabalho (LMELT) em operários das fábricas de queijo da ilha de São Jorge*. (Tese de Mestrado). Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto.
- Souza, C. C. de. (2003). *A iluminação em consultórios odontológicos: uma análise ergonômica e específica para melhora na qualidade de vida do cirurgião-dentista*. (Tese de Mestrado). Universidade Federal de Santa Catarina.

- Szymanska, J. (2001). Dentist's Hand Symptoms and High-Frequency Vibration. *Ann Agric Environ Med*, 8, 7–10.
- Szymanska, J. (2002). Disorders of the musculoskeletal system among dentists from aspect of ergonomics and prophylaxis. *Ann Agric Environ Med*, 9, 169–173.
- Teixeira, A. C. D. C. (2011). *Avaliação do Impacto da Ergonomia na Prática Clínica dos Alunos de Medicina Dentária da UFP*. (Tese de Mestrado). Universidade Fernando Pessoa.
- Teles, C. J. C. F. (2009). *Avaliação do Grau de Conhecimento dos Médicos Dentistas em Relação à Aplicação da Ergonomia na Medicina Dentária*. (Tese de Licenciatura). Universidade Fernando Pessoa.
- Uva, A. S., Carnide, F., Serranheira, F., Miranda, L. C., & Lopes, M. F. (2008). Lesões músculo-esquelética relacionadas com o trabalho: Guia de orientação para a prevenção. Lisboa, Portugal: Direcção Geral de Saúde. Disponível a 22 de Abril de 2013 em <http://www.portaldasaude.pt/NR/rdonlyres/A0E84C50-754C-4F85-9DA5-97084428954E/0/lesoesmusculoesqueleticas.pdf>
- Valachi, B., & Valachi, K. (2003). Mechanisms leading to musculoskeletal disorders in dentistry. *JADA*, 134, 1344–1350.
- Wigley, R. D., de Groot, J. a, & Walls, C. (2007). Contribution of vibration to musculoskeletal disorders in New Zealand. *Intern Med J*, 37(12), 822–5. doi:10.1111/j.1445-5994.2007.01538.x
- World Health Organization. (2010). Health impact of psychosocial hazards at work: an overview. Génova: World Health Organization. Disponível a 10 de Junho 2013 em http://www.who.int/occupational_health/publications/hazardpsychosocial/en/index.html
- Yarid, S. D., Diniz, D. G., Orenha, E. S., Arcieri, R. M., & Garbin, I. J. (2009). Application of Ergonomics Principles in Dental Care. *Interbio*, 3(2), 11–17.

Yugueros, P., & Berger, R. A. (2007). Anatomy of the carpal tunnel. In R. Luchetti & P. Amadio (Eds.), *Carpal Tunnel Syndrome* (pp. 10–12). Berlim, Alemanha: Springer Berlin Heidelberg. doi:10.1007/978-3-540-49008-1